



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

EDIFICACION (BUILDING ENGINEERING) PROYECTO FINAL DE CARRERA

DESARROLLO DE PROYECTO DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO CON USO DE HOTEL (HOTEL SOL) VOLUMEN I

Proyectista: Cristina Carballares Campos
Director/s: Capdevila Gaseni, Enrique
Convocatoria: Septiembre 2014

SUMARIO

VOLUMEN I

MEMORIA

ANEXOS

ANEXO.CALCULO INSTALACION DE FONTANERIA Y ENERGIA SOLAR TERMICA

ANEXO. CALCULO INSTALACION DE EVACUACION, DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

ANEXO. CALCULO INSTALACION DE CLIMATIZACION

ANEXO. CALCULO INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

ANEXO. CALCULO INSTALACIÓN DE GAS

ANEXO. CALCULO INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS

ANEXO. PLIEGOS DE CONDICIONES

VOLUMEN II

ANEXOS

MEMORIA GRAFICA

ESTADO DE MEDICIONES

INDICE

1 INTRODUCCION	6	2.7.5 CARGA DE CONSUMO	12
1.1 OBJETO DEL PROYECTO	6	2.7.6 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.....	12
1.2 DESCRIPCION DEL EDIFICIO	6	2.7.7 FLUIDO CALOPORTADOR	13
1.3 EDIFICIO DESTIADO APARTAHOTEL.....	6	2.8 CAMPO DE CAPTADORES	13
1.4 - SUPERFICIES UTILES.....	6	2.9 PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	13
1.5 DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	7	2.9.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN.....	13
2 MF.- MEMORIA RED DE FONTANERIA	8	2.9.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS	14
2.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN	8	2.9.3 PÉRDIDAS TOTALES	14
2.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO.....	8	2.10 ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR.....	14
2.3 JUSTIFICACION DE LA DB-HSE4 Y NORMATIVA	8	2.11 SISTEMA DE INTERCAMBIO.....	15
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE IFF	9	2.11.1 CIRCUITOS HIDRÁULICOS	15
2.4.1 ACOMETIDA.....	9	2.11.2 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL	16
2.4.2 INSTALACIÓN GENERAL.....	9	2.11.3 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO	16
2.4.3 ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN DE CONTADOR.....	9	2.11.4 DISTRIBUCIÓN DE ACS POR EL EDIFICIO.....	17
2.4.4 MONTANTES, DISTRIBUCIONES INTERIORES	9	2.11.5 DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE RETORNO POR EL EDIFICIO.	17
2.5 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	10	2.12 MANTENIMIENTO	17
2.5.1 ACOMETIDA.....	10	3 ME.-MEMORIA RED DE EVACUACION.....	18
2.5.2 TUBO DE ALIMENTACIÓN	10	3.1 - OBJETO DEL PROYECTO.....	19
2.5.3 LLAVE DE PASO GENERAL	10	3.2 SITUACION DEL PROYECTO	19
2.5.4 CONTADOR Y LLAVES.....	10	3.3 JUSTIFICACION DE LA DB-HS5 Y NORMATIVA	19
2.5.5 LLAVE DE REGISTRO.....	10	3.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE EVACUACION.....	19
2.5.6 TUBO ASCENDENTE	10	3.5 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACION	20
2.5.7 LLAVE DE PASO DE ABONADO	10	3.5.1 REDES DE PEQUENA EVACUACION	20
2.5.8 DISTRIBUCIÓN INTERIOR	10	3.5.2 BAJANTES	20
2.6 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	10	3.5.3 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	20
2.6.1 PROTECCIÓN CONTRA EL RETORNO DE AGUA.....	10	3.6 DESCRIPCION DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES	20
2.6.2 SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES.....	11	3.7 MANTENIMIENTO	21
2.6.3 MATERIALES.....	11	4 INSTALACION DE CLIMATIZACION.....	22
2.7 AGUA CALIENTE SANITARIA.....	11	4.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION.....	22
2.7.1 OBJETO	11	4.2 SITUACION DEL PROYECTO	22
2.7.2 NORMATIVA	11	4.3 NORMATIVA.....	22
2.7.3 DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN	11	4.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	22
2.7.4 DATOS DE PARTIDA	12	4.5 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACION	24
		4.5.1 PLANTA ENFRIADORA YCSA AIRE/ AGUA Y BOMBA DE CALOR MODELO 150. ROCA YORK.....	24

4.5.2	KIT HIDRÁULICO.....	24	6.5	RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS	38
4.5.3	UNIDADES TERMINALES.	24	6.5.1	TIPO Y CLASE DE INSTALACIÓN RECEPTORA.	38
4.5.4	UNIDADES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE FANCOIL.....	25	6.5.2	PRESIÓN ACOMETIDA EN BARES.....	38
4.5.5	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.	25	6.5.3	ERM CAPACIDAD Nm3/h.....	38
4.5.6	UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE.	26	6.5.4	PRESIÓN DE DISTRIBUCIÓN EN BARES.	38
4.6	MANTENIMIENTO.....	30	6.6	ACOMETIDA INTERIOR A MEDIA PRESIÓN.....	38
5	MEMORIA DE TELECOMUNICACIONES.....	31	6.6.1	DESCRIPCIÓN.....	38
5.1	OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN	32	6.6.2	CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA.	38
5.2	SITUACIÓN DEL PROYECTO	32	7.7.1-	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ACTIVA Y PASIVA DE LA TUBERÍA.....	38
5.3	NORMATIVA	32	6.7	INSTALACIÓN DE LA ERM	39
5.4	DESCRIPCION DE LA INSTALACION	32	6.7.1	DESCRIPCIÓN.....	39
5.5	COMPONENTES DE LA INSTALACION DE TELECO	32	6.7.2	CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE REGULACIÓN Y DE LA ESTACIÓN DE MEDIDA.	39
5.5.1	ARQUETA DE ENTRADA Y CANALIZACIÓN EXTERNA.	32	6.7.3	RECINTO.	39
5.5.2	REGISTRO DE ENLACE INFERIOR.	33	6.7.4	DISTANCIAS, SISTEMAS CONTRA INCENDIOS Y VENTILACIÓN.....	40
5.5.3	CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR Y SUPERIOR.....	33	6.8	RED DE DISTRIBUCION INTERIOR	40
5.5.4	RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES.	33	6.8.1	DESCRIPCIÓN.....	40
5.5.5	REGISTROS PRINCIPALES.	34	6.8.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS.....	41
5.5.6	CANALIZACIÓN PRINCIPAL Y REGISTROS SECUNDARIOS.....	34	6.8.3	CUARTO TÉCNICO DONDE SE UBICA LA CALDERA.	41
5.5.7	CANALIZACIÓN SECUNDARIA Y REGISTROS DE PASO.....	35	6.9	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION	43
5.5.8	REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED.....	36	7-	INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS	43
5.5.9	REGISTROS DE TOMA.	36	7.1	OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN.....	44
5.6	MANTENIMIENTO.....	36	7.2	SITUACIÓN DEL PROYECTO	44
6-	MEMORIA RED DE GAS.....	37	7.3	NORMATIVA	44
6.3.1	Tipo y clase de instalación receptora	37	7.4	CALCULO DE LA OCUPACION	44
6.3.2	Presión de la acometida en bares	37	7.5	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	45
6.3.4	Característica del gas suministrado.....	37	7.6	SEÑALIZACION DE EVACUACIÓN.....	45
6.3.5	Presión de distribución en bares	37	7.7	DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	46
6.7.1	Descripción y características	37	7.7.1	DETECTORES IÓNICOS DE HUMO.....	46
6.7.2	Cuarto técnico donde se ubica la caldera CPA 70	37	7.7.2	PULSADORES DE ALARMA.....	46
6.7.3	Detección automática de gas	37	7.7.3	SIRENAS DE AVISO.....	47
6.1	OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN	37	7.7.4	CENTRAL DE ALARMA.....	47
6.2	SITUACIÓN DEL PROYECTO	37	7.7.5	CENTRALES CONVENCIONALES Serie 200: microprocesadas de detección y extinción	47
6.3	NORMATIVA	37	CENTRALES ANALÓGICAS Serie 200: microprocesadas de detección y extinción	47	
6.4	CARACTERISTICAS DEL GAS	37	7.7.6	INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	48

7.7.7	INSTALACIÓN DE EXTINTORES PORTATILES.	48	8.11	MANTENIMIENTO	65
7.8	MANTENIMIENTO.....	49	9-	ANEXO. CALCULO INSTALACION DE FONTANERIA Y ENERGIA SOLAR TERMICA.	66
8	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	50	9.1	ANEXO- CALCULOS JUSTIFICATIVOS CTE BD-HS4.....	66
8.1	OBJETO Y AMBITO DE APLICACION	50	9.2	DATOS DEL PROYECTO	66
8.2	SITUACIÓN DEL PROYECTO	50	9.2.1	CALCULO DE LOS TRAMOS DE PLANTA BAJA.....	67
8.3	NORMATIVA	50	9.2.2	CÁLCULO DE LA RED DE IFF EN EL INTERIOR DE LAS HABITACIONES.	67
8.4	CARACTERISTICAS PRINCIPALES Y PREVISION DE CARGAS.....	50	9.3	Cálculo de montantes y de derivaciones exteriores hacia las habitaciones.....	69
8.5	DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA.....	51	9.3.1	MONTANTE 1.	69
8.6	CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS GENERALES.....	52	9.3.2	MONTANTE 2	72
8.6.1	ACOMETIDA.....	52	9.3.3	MONTANTE 3.	74
8.6.2	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	52	9.3.4	CÁLCULO DE DERIVACIÓN A ENERGÍA SOLAR.....	77
8.6.3	LÍNEA DE ENTRADA AL CUADRO GENERAL.....	52	9.4	CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE INSTALACION DE ACS.	78
8.6.4	ELEMENTO DE MEDIDA Y CONTROL TMF 10.....	53	9.4.1	DATOS DE LA PARTIDA.	78
8.6.5	CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN SECUNDARIOS DE PLANTA.....	53	9.4.2	Tabla de consumos de ACS.	78
8.6.6	Cableado de los circuitos exteriores.....	54	9.4.3	CÁLCULO DE LA CALDERA.	78
8.7	CIRCUITOS ELECTRICOS	57	9.4.4	Cálculo de tuberías de la instalación de ACS en el interior de las habitaciones.....	79
8.7.1	CIRCUITO ELÉCTRICO DE LUZ EXTERIOR.....	58	9.4.5	Cálculo de las tuberías y montantes de ACS.	80
8.7.2	CIRCUITO ELÉCTRICO DE LUZ DE EMERGENCIA.....	58	10	ANEXO. CALCULO INSTALACION EVACACION	82
8.7.3	Circuito eléctrico de Climatización.	58	10.1	CALCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	82
8.7.4	CIRCUITO ELÉCTRICO DEL CONJUNTO DE FANCOILS.....	59	10.1.1	UNIDADES DE DESCARGA CON SIFONES INDIVIDUALES	82
8.7.5	CIRCUITO ELÉCTRICO DEL SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR.....	59	10.1.2	COLECTORES ENTRE APARATOS	82
8.7.6	CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA CALDERA.	60	10.1.3	BAJANTES	82
8.7.7	CIRCUITO ELÉCTRICO DE TELECOMUNICACIONES.	60	10.1.4	COLECTORES HORIZONTALES	83
8.7.8	CIRCUITO ELÉCTRICO DE LAS HABITACIONES EN PLANTA BAJA DEL EDIFICIO.....	60	10.1.5	CÁLCULO DE ARQUETAS.	83
8.7.9	CIRCUITO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN AL CUADRO SECUNDARIO DE PLANTA PRIMERA.....	61	10.2	RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	84
8.7.10	CIRCUITO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN AL CUADRO DE PLANTA TIPO.....	61	10.2.1	CÁLCULO DE LOS SUMIDEROS.	84
8.7.11	CAJONES PREFABRICADOS REGISTRABLES.	63	10.2.2	CÁLCULO DE LOS BAJANTES PLUVIALES.	85
8.8	DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA INDIVIDUAL.....	63	10.2.3	CÁLCULO DE COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES.....	85
8.9	CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS INDIVIDUALES.....	63	10.2.4	CÁLCULO DE ARQUETAS.	85
8.9.1	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE LAS HABITACIONES.	63	11 -	ANEXO. CALCULO INSTALACION DE CLIMATIZACION.....	86
8.9.2	CONDUCTORES.	63	11.1	CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS (SOFTWARE SAUNIER DUVAL).....	86
8.9.3	IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.	64	11.1.1	RESULTADO DE LOS CÁLCULOS.....	86
8.9.4	CONEXIONES.....	64	11.2	CÁLCULO DE CONDUCTOS	107
8.10	PUESTA A TIERRA.....	64	11.3	CÁLCULO DE PLANTA ENFRIADORA	108

11.4	CALCULO DE FANCOILS.....	108	13.4.3	Protección contra contactos indirectos	148
11.5	CALCULO DE UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE.	108	14-	AEXO. PLIEGOS DE CODICIONES	151
11.6	CÁLCULO DE LAS REJAS DE IMPULSIÓN Y RETORNO.....	109	14.1	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERIA.	151
11.7	CÁLCULO DE TUBERIAS DE LOS CIRCUITOS.	110	14.2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.	158
12-	ANEXO. CALCULO INSTALACIÓN DE GAS.....	112	14.3	PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA LA INSTALACION DE CLIMATIZACION.	161
12.1	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS.....	112	14.4	PLIEGO DE CONDICIONES TECINCAS PARA LA INTALACION DE ELECTRICIDAD	172
12.1.1	BASES DE CÁLCULO.....	112	14.5	PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES	187
12.1.2	TIPO DE EDIFICACIÓN Y ESQUEMAS.....	114	14.6	PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN DE GAS.....	196
12.1.3	GAS SUMINISTRADO.....	115	14.7	PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS.	208
12.1.4	DETERMINACIÓN DEL CAUDAL TOTAL DEL EDIFICIO.	115	15-	ENGLIS VERSION.....	215
12.1.5	DETERMINACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA Y DIÁMETRO MÍNIMO EN CADA TRAMO DE INSTALACIÓN RECEPTORA.....	115	16-	COCLUSIONES	226
12.1.6	DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE CÁLCULO Y DEL DIÁMETRO COMERCIAL EN EL TRAMO ERM- LLAVE DE LOCAL.....	115	17 -	BIBLIOGRAFIA.....	227
12.1.7	CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA REAL EN EL TRAMO ERM-LLAVE DE LOCAL.	116	18 -	AGRADECIMIETOS.....	228
12.1.8	CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL GAS EN EL TRAMO ERM-LLAVE DE LOCAL.	116			
12.1.9	DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE CÁLCULO Y DEL DIÁMETRO COMERCIAL EN EL TRAMO LLAVE DE LOCAL-CALDERA.	116			
12.1.10	CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA REAL EN EL TRAMO LLAVE DE LOCAL-CALDERA.	116			
12.1.11	Cálculo De La Velocidad Del Gas En El Tramo Llave De Local-Caldera.	117			
12.1.12	DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE CÁLCULO Y DEL DIÁMETRO COMERCIAL EN EL TRAMO LLAVE DE LOCAL-COCINA.....	117			
12.1.13	CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA REAL EN EL TRAMO LLAVE DE LOCAL-COCINA.	117			
12.1.14	TABLA RESUMEN.	117			
12.1.15	CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN DEL CUARTO TÉCNICO.....	118			
13-	ANEXO. CALCULO INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	118			
13.2	SECCIÓN DE LAS LÍNEAS.....	118			
13.2.1	Cálculos de factores de corrección por canalización.....	118			
13.2.2	Cálculos de factores de corrección por canalización.....	119			
13.2.3	Cálculos de factores de corrección por canalización.....	124			
13.3	CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES	130			
13.3.1	REGULACIÓN DE LAS PROTECCIONES.....	147			
13.4	CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.....	148			
13.4.1	Resistencia de la puesta a tierra de las masas	148			
13.4.2	Resistencia de la puesta a tierra del neutro	148			

INTRODUCCION

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

La elaboración del presente Proyecto final de carrera ha sido ejecutada por la alumna Cristina Carballares Campos, estudiante de Ingeniería de la edificación, EDIFICACION (building engineering) en la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona.

El director encargado de realizar el seguimiento y la tutela del proyecto es D.Enrique Capdevila Gaseni, profesor de la escuela, perteneciente al Departamento de Construcciones Arquitectonicas II.

El objeto del Proyecto Final de carrera es la elaboración y desarrollo de un proyecto Ejecutivo de instalaciones para un Edificio destinado a hotel, situado en la localidad de Barcelona.

La elección de este proyecto es con la intención de poder aplicar sobre el todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, teniendo como objeto prioritario el desarrollo de instalaciones, la utilización de la energía solar térmica, ahorro de agua mediante la reutilización de aguas pluviales y el acercamiento al Código Técnico de la Edificación.

1.2 DESCRIPCION DEL EDIFICIO

En presente proyecto se trataran todos los aspectos fundamentales para poder llevar a cabo las instalaciones de un edificio destinado a un aparta hotel ubicado en Barcelona.

Se trata de un edificio planta baja y 5 plantas tipo, distribuidas de la siguiente manera:

- En la planta baja se divide en dos partes:

La primera parte que se encuentra en el interior del edificio y en el que encontramos el hall del hotel seguidamente esta la recepción que también incorpora la parte de las oficinas y administración.

Al lado de recepción esta el cuarto de mantenimiento, la sala infantil, un salón comedor, cocina, lavandería y limpieza, una biblioteca y un jardín interior.

Y en la segunda parte se encuentra el jardín exterior que podemos encontrar el parque de la sala infantil, un invernadero, la piscina con duchas, y una zona ajardinada servicio de bar.

- En planta primera, segunda, tercera, cuarta y quinta se destinara a siete apartamentos en cada planta, formando un total de treinta y cinco apartamentos.

Cada apartamento dispone de las habitaciones correspondientes un baño y una pequeña cocina y en algunos apartamentos también constan de un balcón.

- La planta cubierta estará destinada a la ubicación de los cuartos de instalaciones, así como de la disposición de las placas solares. No será transitable pero se permitirá su acceso para realizar el mantenimiento de dichas instalaciones.

El edificio se encuentra situado en la calle Camprodon entre la calle Venecia y la calle Estatut de Catalunya, Barcelona.

1.3 EDIFICIO DESTIADO APARTAHOTEL.

El edificio a estudiar es un aparta hotel de 35 habitaciones.

Tiene forma rectangular con 43m de largo por 23,36m de ancho en planta baja.

En el resto de plantas es de 23,18 m de largo por 23,36m de ancho. Está formado por una planta baja, planta primera, planta segunda, planta tercera, planta cuarta, planta quinta y planta cubierta.

En planta baja dispone de una única entrada al edificio por la fachada norte y al llegar a su interior nos encontramos con un patio cuadrado central cuya función es la de hall. Alrededor de este se encuentran los recintos descritos anteriormente.

Para acceder a la planta primera existen dos escaleras, una de ellas al lado de recepción y la otra enfrente.

En todas las planta se encuentra siete apartamentos tres de ellos individuales y cuatro dobles todo ellos disponen de cuarto de baño y cocina americana con fregadera y una vitroceramica.

En la planta cubierta nos encontramos con tres cuartos técnicos, estos disponen de acceso directo mediante una puerta metálica.

1.4 - SUPERFICIES UTILES.

- Planta baja:

Hall = 56,12m².

Administración = 21,75 m²

Mantenimiento = 12,42m²

Baño = 1,88m²

Sala infantil = 61,48 m²

Salón comedor = 89,07m²

Limpieza = 15,57 m²

Biblioteca = 28,54m²

Cocina = 25,60m²

Pasillo = 48,20m²

Escalera de acceso 1 = 7,16 m²

Escalera de acceso 2 = 12,67 m²

Hueco de instalaciones = 4,44m²

Patio interior = 49 m²

Patio exterior = 145,56m²

Invernadero = 108,46m²

Piscina = 152,84m²

Patio sala infantil = 44,46m²

Total = 880,78m²

- Planta primera, segunda, tercera, cuarta y quinta:

Habitación A1 = 21,05 m²

Habitación A2 = 21,05 m²

Habitación A3 = 47,30m²

Habitación A4 = 61,48 m²

Habitación A5 = 62,60 m²

Habitación A6 = 61,48 m²

Habitación A7 = 42,49m²

Patio interior = 49 m²

Pasillo = 51 m²

Escalera de acceso 1 = 12,67 m²

Escalera de acceso 2 = 12,67 m²

Hueco de instalaciones=4,44m²

Total = 447,23 m²

- Planta cubierta:

Cuarto técnico climatización = 12,20 m²

Cuarto técnico telecomunicaciones = 11,98 m²

Cuarto técnico gas = 13,32m²

Hueco de instalaciones =4,44m²

Escalera de acceso 1 = 12,67 m²

Distribuidores = 430,34 m²

Total = 484,95m²

- **SUPERFICIES COSTRUIDAS POR PLATA.**

- Planta baja = 930,89 m²

- Planta primera = 471,40 m²

- Planta segunda = 471,40 m²

- Planta tercera = 471,40 m²

- Planta cuarta = 471,40 m²

- Planta quinta = 471,40 m²

- Planta cubierta = 541,48m²

ultimo realizaremos una instalacion de telecomunicaciones para dotar a las suites de línea de teléfono, televisión y línea de internet para que los clientes puedan realizar actividades diarias.

Es importante explicar que para el trazado de las instalaciones se tienen en cuenta toda, es decir, son solidarias entre ellas.

Para esto se crea un grado de prioridad para su trazado ya que algunas instalaciones no permiten mucho juego a la hora de trazar su recorrido por el edificio y en cambio otras si lo permiten.

Esto no quiere decir que hay instalaciones más importantes que otras, para la finalidad del edificio y para cumplir sus funciones. Todas las instalaciones son importantes y aportan su grano de arena para su funcionamiento global como conjunto.

1.5 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El objetivo planteado a la hora de hacer este proyecto, es realizar la proyección de todas las instalaciones del edificio, siempre intentando seguir una línea que colabore con el medio ambiente, utilizando energías renovables como es la energía solar térmica.

El proyecto se divide en 9 puntos, pertenecientes a las instalaciones desarrolladas. Cada una de ellas contendrá una definición de sus fines, componentes, diseño, dimensionado y la normativa a que la regula.

En este proyecto, se utiliza la energía solar térmica como energía renovable. A la hora de realizar los cálculos necesarios para saber la cantidad de agua caliente que se consume en el edificio, nos damos cuenta de que es elevada.

De esta manera proponemos un sistema de producción de agua caliente para su posterior consumo.

Para esta instalacion utilizamos los colectores solares de tubos de vacío, ya que es un gran avance tecnológico en el aprovechamiento de la energía.

Su misión es captar el máximo de radiación solar con las mínimas perdidas posibles.

Es una solución ideal para obtener un ahorro en la factura de la energía y una contribución al mantenimiento del medio ambiente, sin emisiones de contaminantes.

De fácil instalacion en terrazas y cubiertas, son de aplicación en viviendas, individuales y colectivas, y en otro tipo de edificios como hoteles, campings, gimnasios, escuelas, para la producción de Agua Caliente Sanitaria o calentamiento de Piscinas.

El problema se ve agravado porque el agua potable se utiliza, además de para el uso humano, para el riego de jardines y el llenado de cisternas de inodoros, que no requieren un alto grado de calidad del agua.

Un factor esencial para ahorrar agua es establecer de la forma más eficiente su evacuación, por lo tanto, recurriremos a una red de saneamiento separativa de aguas residuales y pluviales.

A parte de estos dos puntos importantes del proyecto, se dotara al edificio de instalacion de fontanería, climatización centralizada a cada una de las estancias, instalacion de gas para la caldera de apoyo del sistema solar y la cocina del restaurante, instalacion eléctrica para todo el edificio, instalacion contra incendios y por

2 MF.- MEMORIA RED DE FONTANERIA

2.1 OBJETO DEL PROYECTO.

2.2 SITUACION DEL PROYETO

2.3 JUSTIFICACION DE LA DB-HS4 I DB-HE4 Y NORMATIVA.

2.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE IFF.

- 2.4.1 Acometida
- 2.4.2 Instalación general
- 2.4.3 Armario de centralización de contador
- 2.4.4 Montantes, distribuciones interiores

2.5 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

- 2.5.1. Acometida
- 2.5.2 Tubo de alimentación
- 2.5.3 Llave de paso general
- 2.5.4 Contador y llaves
- 2.5.5 Llave de registro.
- 2.5.6 Tubo ascendente
- 2.5.7 Llave de paso de abonado
- 2.5.8 Distribución interior

2.6 CARACTERISTICAS GENERALES.

- 2.6.1 Protección contra el retorno de agua
- 2.6.2 Separación respecto a otras instalaciones
- 2.6.3 Materiales

2.7 AGUA CALIENTE SANITARIA.

- 2.7.1 OBJETO
- 2.7.2. NORMATIVA
- 2.7.3. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN
- 2.7.4 DATOS DE PARTIDA
- 2.7.5- CARGA DE CONSUMO
- 2.7.6 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN
- 2.7.7 FLUIDO CALOPORTADOR

2.8 CAMPO DE CAPTADORES.

2.9 PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN.

- 2.9.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN
- 2.9.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS
- 2.9.3 PÉRDIDAS TOTALES

2.10 ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR.

2.11 SISTEMA DE INTERCANVIO.

- 2.11.1 CIRCUITOS HIDRÁULICOS
- 2.11.2 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL
- 2.11.3 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO
- 2.11.5 DISTRIBUCIÓN DE ACS POR EL EDIFICIO.
- 2.11.6 DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE RETORNO POR EL EDIFICIO.

2.12 MANTENIMIENTO.

2.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente memoria técnica es la descripción y justificación del conjunto de elementos e instalaciones de fontanería, con el fin de cumplir con la correspondiente legislación, para el conjunto de un hotel de cinco plantas con siete habitaciones por planta y una planta baja con recepción, sala infantil, salón comedor cocina, almacén y limpieza, lavandería biblioteca. También cuenta con jardín en el que encuentra un invernadero, una piscina, lavabos y una barra conectada con el restaurante.

2.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle Camprodon entre la calle Venecia y la calle Estatut de Catalunya.

2.3 JUSTIFICACION DE LA DB-HSE4 Y NORMATIVA

La instalación de suministro de agua se regulará por lo que dispone en la sección HS 4 “suministro de agua”.

Los materiales utilizados en la instalación se ajustarán a los requisitos del punto 2.1.1 de la sección HS4. Las condiciones mínimas de suministro en los puntos de consumo cumplirán los valores de la tabla 2.1 de la sección SH4.

El diseño de la instalación se ajustará al punto 3 de la sección HS4.

El dimensionado de la instalación se realizará según los criterios establecidos en el punto 4 de la sección HS4.

La ejecución de la instalación proyectada se realizará según los criterios establecidos en el punto 5 del HS4.

NORMATIVA

Código técnico de la Edificación. Dentro de esta normativa, he utilizado el Documento Básico de salubridad, en concreto el HS 4 (Suministro de agua).

Código técnico de la Edificación. Dentro de esta normativa, he utilizado el Documento Básico de salubridad, en concreto el HS 4 (Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria).

Contadores de agua fría. O.28/12/88 (BOE: 06/03/89).

Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden de 9 de diciembre de 1975, del Ministerio de Industria (BOE núm. 11, 13/01/1976) (C.E. - BOE núm. 37, 12/02/1976).

Diámetros y espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua. Resolución del 14 de febrero de 1980, de la Dirección General de la Energía (BOE núm. 58, 07/03/1980).

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 186, 05/08/1998) (C.E. - BOE núm. 259, 29/10/1998) Y posteriores modificaciones de sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La directiva energética en el edificio (RITE), el Decreto 21/2006 del 14 de febrero por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.

RD865/2003: 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de legionelosis. (BOE núm.171 del 18 de julio).

Norma UNE 100030 “Prevención de legionela en instalaciones de edificios”.

Normas UNE de obligado cumplimiento.

Normas de la compañía suministradora.

Directivas comunitarias CE.

Ordenanza General del Medio Ambiente Urbano de Barcelona y Anejo sobre Captación Solar Térmica.

Reglamento e instrucciones técnicas de climatización, calefacción y A.C.S. Real Decreto 1618/1980 del B.O.E 06/07/79 y posteriores.

CTE DB HR Protección frente al ruido (RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i corrección de errores (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008) i RD 1675/2008(BOE 18/10/2008)).

Ordenanza Municipal para el ahorro del Agua, elaborada en el año 2005 por el grupo de Trabajo Nueva Cultura del Agua de la “Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat”, con la colaboración de los servicios jurídicos de la Diputación de Barcelona.

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE IFF

La instalacion objeto del proyecto, está formada por las redes de suministro de agua, con sus elementos de protección y corte y aparatos de consumo.

La tubería de acometida, desde la red de abastecimiento de agua existente hasta el contador quedara construida de Polietileno de Alta Densidad PE-100 PN-10 de diámetro DN 40/42, con sus correspondientes collarines, accesorios, válvulas, etc., mediante arqueta o pozo de registro al efecto.

La tubería de acometida del hotel hace su entrada al edificio por la fachada este a una cota de -0.40m aprox.

Antes de su entrada se instalara una arqueta de registro con su respectiva válvula de corte.

Se instalara un contador general para todo el edificio. El contador dispondrá de las correspondientes llaves de corte y válvula de retención, grifo de prueba y filtro de malla.

Desde el contador parte la red exterior en forma de malla cerrado realizado en cobre rígido que alimenta a todas las habitaciones mediante 3 montantes ascendentes por el interior del edificio.

Dicha distribución dispone de llaves de corte en general, colocando dos en el interior de una arqueta de 40x20x10cm, en cada derivación de los montantes facilitando así la circulación del agua en el caso de posibles roturas en los montantes.

Cada montante de IFF ascenderá por montantes empotrados alimentando a todas las habitaciones y estará realizado de cobre rígido de diámetros nominales distintos ya que cada montante alimenta a diferentes números de aparatos sanitarios.

La red dispondrá en su geometría de las oportunas llaves de corte divisorias, sectorización, etc. estas llaves quedaran instaladas en lugares accesibles para su manipulación, por el personal de mantenimiento. Así pues, habrá una llave de corte en cada uno de los núcleos húmedos además de otra general del edificio. En cada planta tendremos llaves de corte independientes para cada zona. En los tramos largos se dispondrán los correspondientes manguitos para absorber la dilatación de la tubería con los cambios de temperatura.

2.4.1 ACOMETIDA

La instalacion de agua para el abastecimiento del edificio se inicia en la acometida, que alimentara la totalidad del edificio.

Estará dotada de una llave de toma en carga sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro, un tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Atraviesa la verdegada de la cimentación del edificio por un orificio practicado a modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien quede rejuntado de modo que a la vez el orificio quede impermeabilizado, será para un caudal de 2,82 l/s y un diámetro de DN40/42, según se justificara en los cálculos adjuntos.

La acometida ira enterrada en una zanja de 0,10x0,15 a una cota de -0.38m hasta llegar al contador general del edificio.

Condiciones de caudal y presión de la compañía suministradora:

· Caudal regular y suficiente.

· Presión suficiente.

Esto quiere decir que no necesitaremos grupo de presión para elevar el agua al punto más desfavorable.

2.4.2 INSTALACIÓN GENERAL

La red de suministro de agua municipal proporciona un caudal regular-suficiente para la dotación de mandada en el edificio, con una presión garantizada en la acometida de 4 kg/cm².

El esquema general de la instalacion será armario de centralización de contador, y estará compuesta por la acometida, la instalacion general de contador, instalados en local de uso exclusivo en planta baja del edificio; un tubo de alimentación, instalaciones particulares de los apartamentos.

Una vez la acometida entre en el edificio se instalara la correspondiente llave de corte general de la instalacion, que se situara en una arqueta justo en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

A continuación se colocara el filtro de la instalacion que deberá retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Después se colocara un grifo de comprobación, una válvula anti retorno y otra llave de corte.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

El tubo de alimentación circulara por el techo de la planta baja, hasta el punto en que llegue a la alimentación del contador ubicado en un armario para contadore de planta baja. Siempre por zonas comunes para su registro e inspección.

2.4.3 ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN DE CONTADOR

La puerta del cuadro donde se sitúa el contador será de una hoja, de manera que al abrirse deje libre todo el ancho de este. Se encuentra en la sala de instalaciones, estando dotado de iluminación eléctrica y desagüe directo al alcantarillado.

Los componentes que lo forman son una llave de corte, el propio contador individual, otra llave de corte, un grifo de comprobación, una válvula anti retorno y una válvula de vaciado.

Mide la totalidad de los consumos producidos en el edificio, su alojamiento será lo más próximo posible a la llave de paso, evitando total o parcialmente el tubo de alimentación. Se alojara en un armario. El cuarto donde se sitúa dicho armario contara con desagüe directo a la red de alcantarillado.

2.4.4 MONTANTES, DISTRIBUCIONES INTERIORES

Se compone de:

-Tubo ascendente o montante: Es el tubo que une la salida del contador con la Instalacion Interior. En la parte baja de cada montante se colocara una llave de paso con grifo de vaciado. Los montantes circularan por los patinillos de instalaciones.

-Llave de paso de sector: Se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible. Se trata de una llave de bola.

-Derivación particular: Se realizara visto adherido al forjado superior de cada planta.

-Derivación del aparato: Conecta la derivación particular con el aparato correspondiente.

Para alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el falso techo hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación de los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas en la pared para cada aparato o punto de consumo y protegidas con tubo de PVC corrugado para una libre dilatación de las tuberías y al mismo tiempo evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

Además se dispondrá una llave de paso para independizar cada uno de los cuartos húmedos.

El material empleado en la red de distribución general de agua fría será el tubo de acero galvanizado con soldadura, según DIN 2440, material St.33 según DIN 1626 (UNE 19.040) con accesorios roscados del mismo material.

No se permite el empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Se deberá minimizar golpes de ariete y se colocara una válvula anti ariete antes de la entrada a vivienda.

2.5 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.5.1 ACOMETIDA

Las tuberías de la acometida desde la llave de toma hasta la llave de corte general del edificio será con tubo de Polietileno Densidad PE-100 PN-10, según la norma UNE EN 12201:2003.

Las tuberías irán aisladas con aislamiento térmico anti condensación de polietileno extrusionado tipo Tubolit DG.

2.5.2 TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación es la tubería que enlaza la “llave de registro” del edificio con el contador. (En nuestro caso, este tubo es muy corto por estar juntos la acometida y el contador).

2.5.3 LLAVE DE PASO GENERAL

Se instalara una llave de registro, de 40/42mm de diámetro de tipo de compuerta para corte general provista de un mecanismo desmultiplicado (husillo ascendente) que evite el cierre rápido, y se situara en una arqueta registro de dimensiones 40 x 40 x 40 y acabado adecuados, situado en el exterior del edificio y próximo a su entrada con tapa de fundición de fácil identificación. Esta Válvula tiene por misión el cierre del suministro. La presión mínima de servicio será de 5Kg./cm2 y su enlace con tubo se efectuara con bridas PN 16 según UNE 19153 y UNE 19159.

Esta válvula la maniobrara exclusivamente el suministrador o persona autorizada, sin que los abonados, propietarios ni terceras personas puedan manipularlas.

2.5.4 CONTADOR Y LLAVES

El contador para el hotel es el aparato destinado a medir el consumo del abonado, y se instalara en el tubo de alimentación, será de un sistema y modelo aprobado por el S.T.I. para 2,82 l/s y su situación será inmediata a la entrada.

Se instalara en un armario de dimensiones aproximadas 125x075x040 mm, delante del contador se instalara la llave de paso, y posterior a el la llave de “Corte de Usuario”, de tal forma que pueda ser comprobado, retirado, o instalado, sin necesidad de vaciar la instalacion.

Posterior a la llave de Corte se instalara una válvula de retención para evitar e impedir que el agua del interior del edificio pueda retornar a la red.

Entre la llave de Corte y la Retención se prevé la instalacion de un manchón con boca hacia abajo de. R.G. con tapón, para comprobaciones por parte de la compañía suministradora, o de quien lo precise.

Todo ello quedara situado en el interior del armario.

2.5.5 LLAVE DE REGISTRO.

Se instalará una llave de registro, de 40/42mm de diámetro de tipo de compuerta para corte general provista de un mecanismo desmultiplicador (husillo ascendente) que evite el cierre rápido, y se situará en una arqueta registro de dimensiones 40 x 40 x 40 y acabado adecuados, situado en el exterior del edificio y próximo a su entrada con tapa de Fundición de fácil identificación. Esta Válvula tiene por misión el cierre del suministro. La presión mínima de servicio será de 5Kg./cm2 y su enlace con tubo se efectuará con bridas PN 16 según UNE 19153 y UNE 19159.

Esta válvula la maniobrará exclusivamente el suministrador o persona autorizada, sin que los abonados, propietarios ni terceras personas puedan manipularlas.

2.5.6 TUBO ASCENDENTE

Desde el local técnico de Armario de centralización de contador de planta baja comenzara la distribución a los apartamentos, según el trazado grafiado en los planos.

El tubo ascendente a los apartamentos o montante, será de tubo multicapa de polietileno reticulado PEX/AL/PEX, según Norma UNE 53961 EX: 2002, de diámetro en función del tipo de suministro, y la planta en la que se encuentre el apartamento, datos indicados en el anexo de esta memoria.

2.5.7 LLAVE DE PASO DE ABONADO

La llave de paso general de cada apartamento será instalada en el interior del mismo, a partir del cual comenzara la distribución de la red interior. El diámetro de la llave de paso ira en Correspondencia con el diámetro del montante, que queda reflejado en el esquema de principio.

Sera de soleta para el montaje empotrado.

2.5.8 DISTRIBUCIÓN INTERIOR

La distribución interior será con tubo multicapa de polietileno reticulado PEX/AL/PEX, según Norma UNE 53961 EX:2002. Los conductos empotrados se forraran convenientemente, diferenciado el agua fría del agua caliente.

El aislamiento de las tuberías de agua fría se realizara con aislante térmico anti condensación de polietileno extrusionado tipo Tubolit-Dg de 5 mm de grueso para tubos de diámetro exterior hasta 35 mm, y tipo tubolit DG de 9mm de grueso para tubos de diámetro superior a 35 mm.

El aislamiento para las tuberías de agua caliente cumplirán los gruesos determinados en la IT1.2.4.2.1.2 del RITE en función de unas temperaturas de trabajo y los diámetros exteriores.

Los gruesos mínimos del aislamiento en las tuberías de diámetro exterior menor o igual 20 mm y de longitud menor de 5 m, contada a partir de la conexión a la red general hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques, será de 10 mm, evitando en cualquier caso la formación de condensaciones

2.6 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION

2.6.1 PROTECCIÓN CONTRA EL RETORNO DE AGUA

En toda instalacion se prohíbe la instalacion de cualquier clase de aparato o modalidad de instalacion que haga posible la introducción de cualquier fluido en la instalacion interior o el retorno voluntario o fortuito del agua salida de dichas instalaciones.

En ningún caso se realizaran empalmes directos de la instalacion de agua en una conducción de agua utilizados.

En una canalización unida directamente a la red de distribución pública, no podrá circular alternativamente agua de dicha distribución y agua de otro origen. El agua de distribución pública y otras procedencias circularan por conducciones distintas de lo que tengan ningún punto de unión.

Las duchas de mano, la extremidad de las cuales libre se pueda caer accidentalmente en la bañera, estarán provistas de un dispositivo anti-retorno, aceptado por la Dirección General de Industria.

Los grifos mezcladores de agua caliente y fría tienen que ser contruidos de acuerdo con un modelo que no permita el paso del agua caliente hacia el conducto del agua fría y viceversa.

2.6.2 SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES

Estarán separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) las de agua fría en una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría tiene que ir siempre por debajo del agua caliente.

Tienen que ir por debajo de cualquier canalización o elemento que tenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

2.6.3 MATERIALES

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero; no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua; deben ser resistentes a la corrosión interior; deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas; no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre si; deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40oC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato; deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalacion.

2.7 AGUA CALIENTE SANITARIA

2.7.1 OBJETO

El objeto de este estudio es el cálculo de consumo y posterior dimensionamiento de una Instalación de Energía Solar Térmica para la producción de Agua Caliente Sanitaria en Hotel ***

Para el desarrollo del mismo se tendrán en cuenta toda la normativa que sea de aplicación a una instalación de esta naturaleza, véase, el “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios” (RITE) y el “Código Técnico de la Edificación” (CTE), así como otros reglamentos de orden autonómico y municipal.

2.7.2 NORMATIVA

- CTE-DB-HS: Salubridad, HS-4: Suministro de Agua.
- CTE-DB-HE: Ahorro de Energía, HE-4: Contribución Solar Mínima para Agua Caliente Sanitaria.
- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (Real Decreto 1.027/2.007, de 20 de julio de 2.007).
- NORMA UNE 94002 “Instalaciones Solares Térmicas para Producción de Agua Caliente Sanitaria: Calculo de la Demanda de Energia Termica” AENOR.
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos sanitarios y, en su caso, de Agua Caliente Sanitaria.

2.7.3 DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN

La instalación se proyecta mediante conjunto de colectores, intercambiador, depósito de acumulación centralizado de producción solar, depósito de ACS de cabecera y apoyo centralizado mediante Apoyo con acumulador a gas.

La instalación de colectores solares se proyecta implantarla en la cubierta del edificio.

El campo de colectores se dispone orientado al sur, 0 º, y con una inclinación del plano del captador de 40 º. Se disponen en varias filas separadas un espacio e ≥ D, que se puede obtener mediante la expresión

Siendo:
$$D = \frac{h}{tg(61 - L)}$$

h altura total del colector inclinado, más el incremento de cota producida por la estructura de sujeción.

L latitud del lugar.

El sistema dispondrá de un circuito primario de captación solar, un secundario en el que se acumulará la energía producida por el campo de captadores en forma de calor y un tercer circuito de distribución del calor solar acumulado.

En el circuito primario los colectores a instalar se conectarán en paralelo, equilibrados hidráulicamente mediante retorno invertido o válvulas de equilibrado. El circulador proporcionará el caudal y la presión necesarios para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo y vencer la pérdida de carga.

Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del circuito primario al secundario mediante un intercambiador de placas. La energía producida por los captadores servirá para elevar el agua de la red hasta el mayor nivel térmico posible almacenándose en el acumulador solar. El agua calentada en este depósito servirá como agua precalentada para el acumulador de cabecera, sobre el que trabajará el equipo complementario para elevar su temperatura, si fuera necesario hasta la temperatura de consumo prefijada.

Entre el depósito solar y el acumulador de cabecera está prevista la instalación de una bomba de trasvase, la función de esta bomba será:

Trasvasar el agua caliente precalentada desde el acumulador solar hasta el acumulador de cabecera cuando la temperatura en el acumulador solar sea superior a la del acumulador de ACS. De esta forma en la medida de lo posible, se evitará que sea el equipo complementario el que reponga las pérdidas de disposición del acumulador de ACS.

Posibilitar la realización periódica de un choque térmico contra la legionela. Se podrá realizar un choque térmico en el sistema de acumulación (solar y ACS), si puntualmente se eleva la consigna de acumulación en el depósito de ACS hasta los 70ºC y simultáneamente se activa la bomba de trasvase, de esta forma el equipo complementario elevará la temperatura de ambos depósitos hasta los 70ºC.

Para garantizar el suministro de ACS a la temperatura operativa, el sistema dispondrá de un equipo complementario Apoyo con acumulador a gas que, si fuera necesario terminará de preparar el agua precalentada por el campo de captadores hasta el nivel térmico de confort.

Como fluido caloportador en el circuito primario se utilizará agua con propilenglicol como anticongelante para proteger a la instalación hasta una temperatura de -28 ºC (45% glicol).

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y la ejecución impidan cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (captadores) y el de ACS del acumulador solar y de ACS

La instalación de los captadores solares se proyecta con circulación forzada mediante grupo de bombeo en el circuito primario.

Dado que el fluido primario sobrepasará fácilmente los 60°C, y que el secundario se proyecta para impedir que el agua caliente sanitaria sobrepase una temperatura de 60°C conforme a normativa vigente, este nivel térmico impide el uso de tuberías de acero galvanizado en toda la instalación. Así mismo, es obligatorio el calorifugado de todo el trazado de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores (RITE - IT 1.2.4.2).

Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, el circuito primario solar estará protegido mediante la instalación de vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad.

Todo el circuito hidráulico se realizará en tubería metálica, las válvulas de corte y de regulación, purgadores y otros accesorios serán de cobre, latón o bronce. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Se deberán instalar manguitos electrolíticos entre los elementos de diferentes metales para evitar el par galvánico.

La regulación del circuito primario estará gestionada por un control diferencial de temperatura que procederá a la activación de la bomba cuando el salto térmico entre captadores y la parte fría del circuito de distribución permita una transferencia energética superior al consumo eléctrico de la bomba. Marcándose un diferencial de temperatura máximo y mínimo, según características de la instalación, para la activación y parada de la bomba.

2.7.4 DATOS DE PARTIDA

Datos de Consumo de Agua Caliente Sanitaria.

El edificio está compuesto por 35 habitaciones.

Se considerará un consumo diario de 55 litros por camas y día a una temperatura de 60 °C.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	29838	26950	29838	34650	41773	51975	53708	59675	51975	41773	40425	41773
Temperatura media agua de red (°C):	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

Datos de Condiciones Climáticas

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado del Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2, los cuales proceden de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

Ciudad	Barcelona (Prov)
Latitud	41,28
Zona climática	III

Radiación horizontal media diaria:	3,7	kWh/m ² día
Radiación en el captador media diaria	4,2	kWh/m ² día
Temperatura media diurna anual:	18,5	°C

Temperatura mínima histórica:	-7 °C											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación global horizontal (kWh/m ² día):	1,8	2,6	3,6	4,5	5,2	5,6	6,0	5,0	4,1	3,0	2,0	1,6
Radiación en el plano de captador (kWh/m ² día):	3,1	3,9	4,3	4,5	4,7	4,9	5,3	4,9	4,5	4,1	3,3	2,9
Temperatura ambiente media diaria (°C):	11	12	14	17	20	24	26	26	24	20	16	12
Temperatura media agua de red (°C):	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

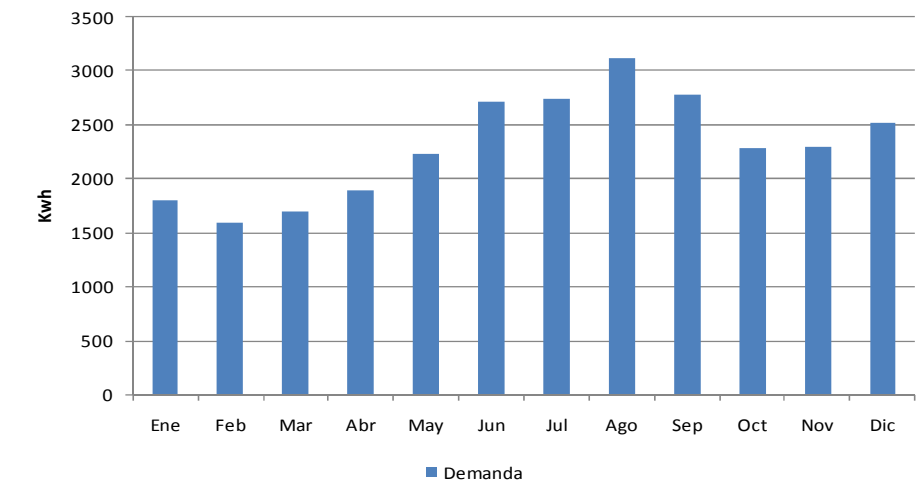
Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 40 ° con respecto a la horizontal y una desviación de 0 ° con respecto a la orientación sur

2.7.5 CARGA DE CONSUMO

Los datos que se presentan a continuación han sido obtenidos, a partir de las condiciones de partida presentadas en el apartado anterior, utilizando el Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2.

Se establece un consumo 55 l/ camas y día a una temperatura de uso de 60°C, según CTE o en su defecto ordenanzas locales y autonómicas. El consumo Diario de Agua Total en litros es de: 1925 l/día

Demanda energética (KWh)



2.7.6 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

La superficie de captación se dimensiona de manera que el aporte solar anual mínimo sea superior al 50% de la demanda energética, según se indica en el “Código Técnico de la Edificación” (CTE) sin perjuicio de la normativa local o autonómica aplicable para el término municipal de Barcelona (Prov)
El número de captadores se ajusta de forma que se obtenga una configuración homogénea y equilibrada del campo de los mismos, lo más cercana posible en número a la superficie que cubra el requisito de demanda solar. Para el edificio se establece una instalación de 10 captadores de 2,352 m2 de superficie útil, resultando una superficie total de captación de 23,52 m2.

El grado de cobertura conseguido por la instalación de los captadores es del 68,2 %.

La acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante sistema de acumulación centralizado de 496 litros de capacidad total, que servirá para hacer frente a la demanda diaria El C.T.E., en su Documento Básico HE, Exigencia Básica HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

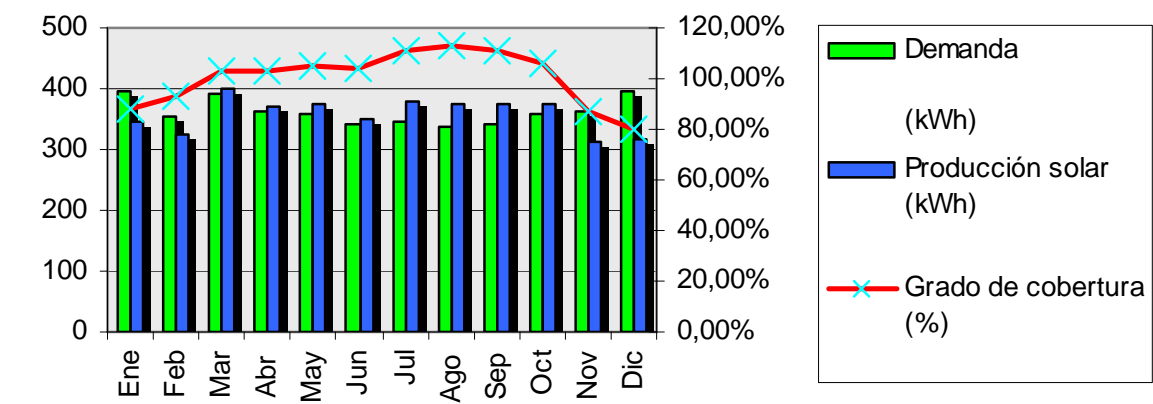
50< V/A<180 Siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Este volumen de acumulación supone una relación de 127,38 litros por metro cuadrado de captadores.

A continuación se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar.

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)													
Demanda de energía (Total):	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
	1804,54	1598,56	1700,43	1894,09	2234,85	2720,24	2748,45	3123,24	2780,69	2283,44	2303,81	2526,35	27718,7
Aporte solar A.C.S.:	1140,80	1241,70	1462,10	1557,90	1744,70	1885,50	2077,00	2005,60	1789,90	1568,60	1257,60	1170,20	18901,6
Fracción solar media A.C.S.:	63,2%	77,7%	86,0%	82,3%	78,1%	69,3%	75,6%	64,2%	64,4%	68,7%	54,6%	46,3%	68,2%



2.7.7 FLUIDO CALOPORTADOR

En el circuito primario se prevé la utilización de una mezcla anticongelante compuesta por 1,2- propilen glicol, agua e inhibidores de la corrosión. La protección antihielo de la mezcla (propilen glicol al 45%), es de hasta -28 °C, superior a la temperatura mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución 1,032 – 1,035 g/cm3 a 20 °C. A fin de garantizar siempre la misma concentración de anticongelante en el circuito primario, se puede instalar un sistema de rellenado automático, formado por un depósito plástico, con mezcla de agua y anticongelante, una electroválvula y una bomba, comandada ambas por una sonda de presión en el circuito primario.

Cuando no haga falta rellenado con anticongelante se podrá instalar una válvula de llenado tarada a la presión del circuito de forma que, cuando esta presión disminuya por alguna razón, se produzca el llenado automático del circuito hasta la presión de trabajo.

2.8 CAMPO DE CAPTADORES

La instalación se ha dimensionado para 10 captadores, marca SAUNIER DUVAL, modelo SRH 2.3

η	0,801
K_1 (W/m ² K)	3,320
K_2 (W/m ² K ²)	0,023
Superficie Total (m ²)	2,51
Superficie Neta (m ²)	2,352



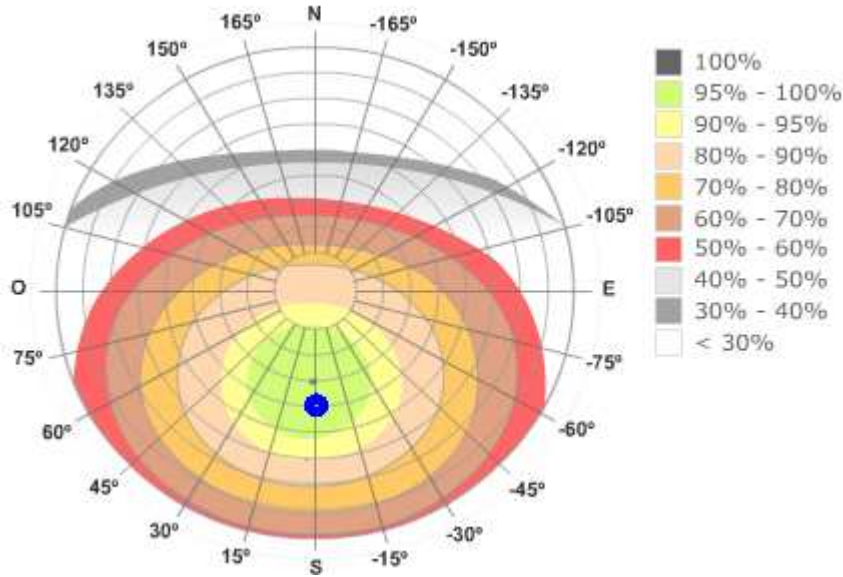
Los captadores se colocarán en la cubierta del edificio, quedando orientados con una desviación de 0 ° con respecto al Sur y con una inclinación de 40 ° con respecto a la horizontal. Se instalarán válvulas de corte a la entrada y salida de cada batería, a fin de poder aislarla del resto para posibles mantenimientos o reparaciones. Se prevén también purgadores, válvulas de seguridad y válvulas para llenado y vaciado del circuito. La estructura soporte de los captadores se compone de perfiles prefabricados de aluminio, dimensionados por el fabricante.

2.9 PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

2.9.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

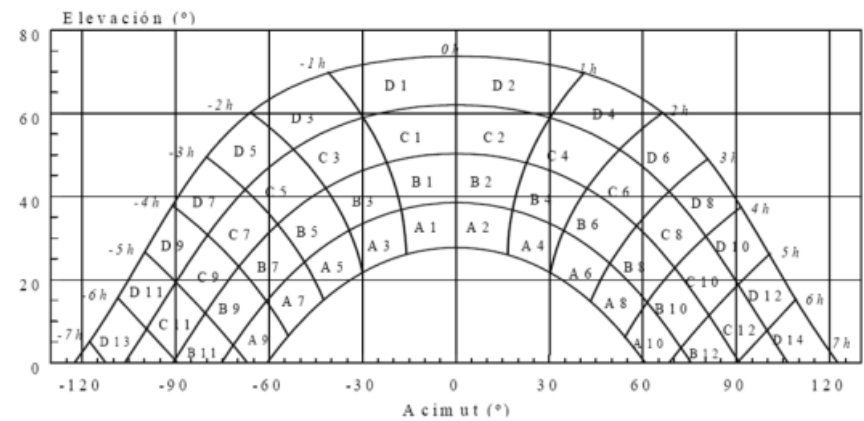
La inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 40^\circ$. El azimut de los colectores es $\alpha = 0^\circ$.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 0,27%.



2.9.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %

2.9.3 PÉRDIDAS TOTALES

	SOMBRAS	ORIENTACION E INCLINACIÓN	TOTAL
Límite máximo	10	10 %	15 %
Calculadas	0 %	0,27 %	0,27 %

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

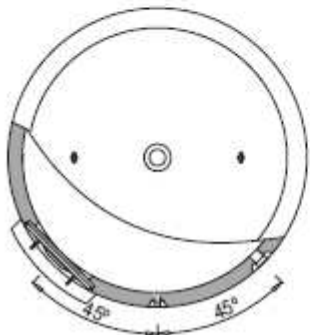
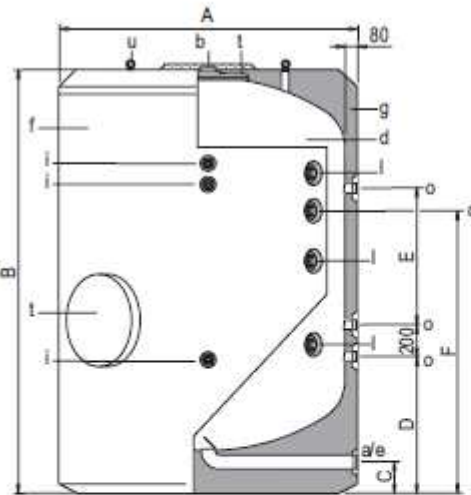
2.10 ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR

La acumulación solar se lleva a cabo, mediante la instalación de un sistema de acumulación central común a todo el edificio con un volumen de acumulación total de 2996 litros de capacidad, compuesto por depósitos marca SAUNIER DUVAL, modelo(s):

1 ud(s) - BDLE S 2500 de apoyo

Depósito acumulador fabricado en acero vitrificado.
Ánodo de magnesio y medidor de carga de ánodo.
Dos bocas de inspección y limpieza
Aislamiento térmico desmontable
Capacidad ACS (l) 2500
Superficie serpentín (m2) 4,2
Peso en vacío (kg) 594
Temperatura máx. ACS (°C) 90
Presión máx. ACS (bar) 8
Temperatura máx. serpentín (°C) 200
Presión máx. serpentín (bar) 25

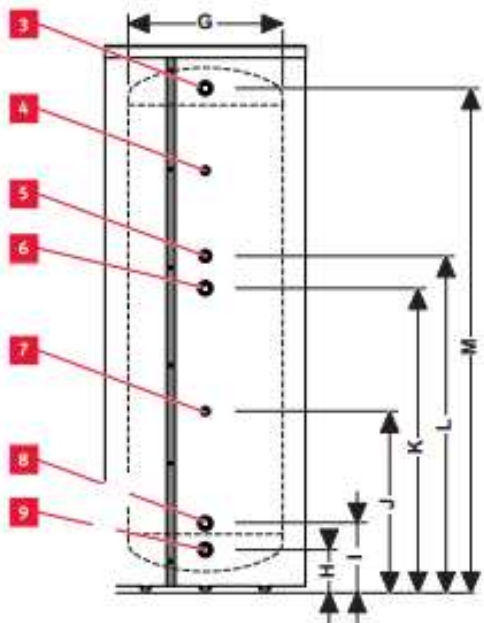
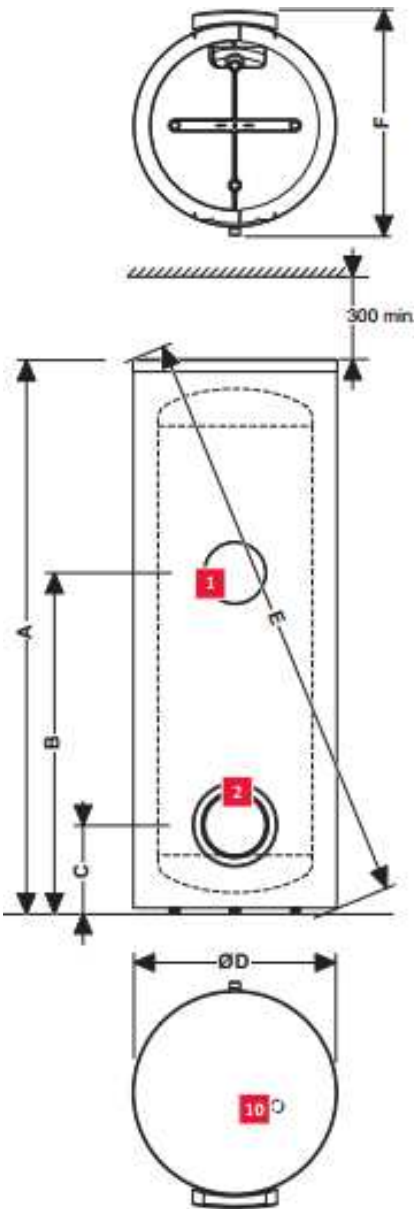
BDLE 1500 - 5000



- a- Entrada agua fría
- b- Salida ACS
- c- Recirculación
- d- Depósito acumulador
- e- Desagüe
- f- Forro externo
- g- Aislamiento térmico
- i- Vaina de sensores
- l- Protección catódica
- o- Conexión resistencia
- t- Boca de hombre DN 40c
- u- Cáncamos para transporte

1 ud(s) - FE 500 S placas solares

Depósito interacumulador horizontal de acero vitrificado.
Aislamiento térmico de PU de 50 mm (libre de CFC)
Capacidad ACS (l) 496
Superficie serpentín (m2) 2,1
Peso en vacío (kg) 165
Temperatura máx. ACS (°C) 85
Presión máx. ACS (bar) 10
Temperatura máx. Serpentín (°C) 110
Presión máx. Serpentín (bar) 10
Volumen serpentín (l) 14,2



- Leyenda
- 1 Tapa de conexión de la resistencia electrotérmica G 1½"
 - 2 Tapa de la trampilla de limpieza
 - 3 Conexión de la salida de agua caliente G1"
 - 4 Vaina para sensor de temperatura (posición superior), largo = 160 mm, Ø interior = 12 mm
 - 5 Conexión de la bomba de recirculación G¾" (opción)
 - 6 Conexión de la entrada del circuito de agua glicol G1"
 - 7 Vaina para sensor de temperatura (posición inferior), largo = 160 mm, Ø interior = 12 mm
 - 8 Conexión de la salida del circuito de agua glicol G1"
 - 9 Conexión de la llegada de agua fría G1"
 - 10 Ánodo de protección de magnesio

2.11 SISTEMA DE INTERCAMBIO

Para realizar el intercambio de la energía absorbida por el líquido caloportador en los captadores solares al Agua Caliente Sanitaria acumulada en el depósito, se hace uso de un intercambiador de placas de de alta eficiencia. Las condiciones nominales de diseño serán:

Potencia: 13171,20 W
Eficacia: 72,43 %

	Circuito Primario	Circuito Secundario
Caudal	941 l/h	943, l/h
Fluido de trabajo	Agua + Propilenglicol	AGUA
Temperatura de entrada	45,50 °C	22 °C
Temperatura de salida	29,5 °C	34,00 °C

2.11.1 CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios. La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante Apoyo con acumulador a gas. Se encuentran por tanto 4 circuitos:
Circuito primario: Entre campo de captadores y el intercambiador.
Circuito secundario: Entre el intercambiador y el depósito de acumulación solar.
Circuito de acumulación de ACS: Entre el depósito de acumulación ACS y el equipo complementario centralizado.
Circuito de distribución: Entre el depósito de disposición de ACS y los puntos de consumo.
Para las instalaciones objeto del estudio, la unión entre el circuito primario y secundario se llevará a cabo mediante un Grupo Hidráulico que integrará los elementos de intercambio, bombeo y regulación solar. Entre el acumulador solar y el acumulador de ACS se intercalará una bomba de trasvase.

Circuito Primario

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los colectores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el intercambiador de placas, ubicado junto al depósito acumulador, en un local destinado a tal fin, donde se ubican los distintos elementos de la instalación (bomba, vaso de expansión, regulador, ...).

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 40 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, lo que significa un caudal total de 941 l/hora, con la configuración de captadores en paralelo propuesta.

Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro exterior de tubería de 12x0,8 mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

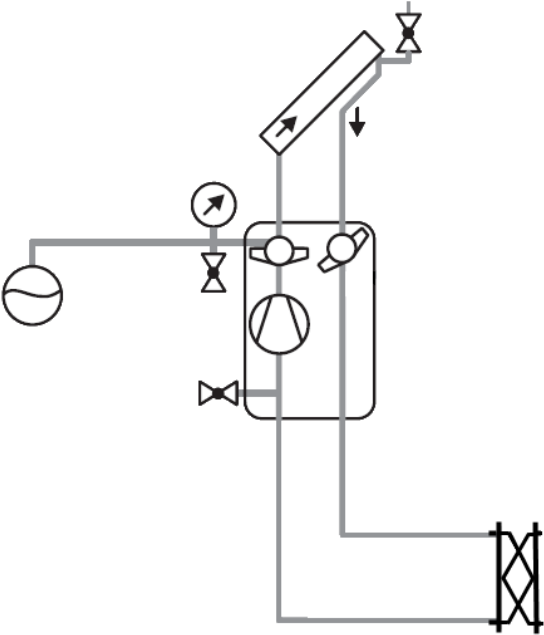
El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas. Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

- Capacidad: 160 l
- Presión máxima 6,0 bar
- Presión del gas 3,30 bar
- Presión de llenado 3,80 bar

Para proteger la membrana de temperaturas excesivas así como de la entrada de fluido caloportador en fase vapor se debe de instalar un vaso amortiguador de temperatura en serie con el vaso de expansión.

- Capacidad 50 l

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar. Ejemplo:



Circuito Secundario

El trazado de tubería de este circuito conecta la salida del intercambiador de placas con el depósito de acumulación. Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. Siempre que haya que realizar una unión entre elementos de distinto material, se deberán instalar manguitos electrolíticos, al objeto de evitar la corrosión. Para el aislamiento de las tuberías, se colocará una coquilla de espuma elastomérica de 20mm de espesor en las tuberías cuyo diámetro exterior sea menor de 60mm, y de 30mm de espesor en aquellas con un diámetro exterior superior a 60mm. No precisan de la colocación de un acabado con protección a la intemperie ya que discurrirán por el interior del edificio. La bomba del circuito secundario será la integrada en el Grupo Hidráulico

Circuito de acumulación de ACS

El trazado de tubería de este circuito conecta la salida del intercambiador de placas de ACS de el equipo complementario con el depósito de acumulación.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. Siempre que haya que realizar una unión entre elementos de distinto material, se deberán instalar manguitos electrolíticos, al objeto de evitar la corrosión.

Para el aislamiento de las tuberías, se colocará una coquilla de espuma elastomérica de 20mm de espesor en las tuberías cuyo diámetro exterior sea menor de 60mm, y de 30mm de espesor en aquellas con un diámetro exterior superior a 60mm. No precisan de la colocación de un acabado con protección a la intemperie ya que discurrirán por el interior del edificio.

En este circuito, se instalará un vaso de expansión con suficiente volumen para absorber la dilatación del agua desde su temperatura de llenado hasta su temperatura máxima.

2.11.2 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL

Se prevé la utilización del sistema de energía convencional, para complementar a la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo. El sistema auxiliar está compuesto por Apoyo con acumulador a gas que calentará el ACS a través de un intercambiador de placas, siendo almacenada esta energía en depósito(s) acumulador(es) Saunier Duval.

La conexión hidráulica se realizará de forma que tanto el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el acumulador solar, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso, cuando sea necesario.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento. A la salida del depósito ACS, se instalará una válvula termostática, con el fin de evitar sobretemperaturas en la instalación.

El equipo complementario conectado mediante un intercambiador de placas al depósito solar, solamente aportará al agua procedente de dicho depósito, la cantidad de energía necesaria para llegar a la temperatura de confort.

Según CTE 3.3.6 el equipo complementario deberá disponer de un equipo de energía convencional complementario que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

No se podrá conectar el quipo complementario en el circuito primario de captadores.

Se deberá dimensionar como si no se dispusiera del sistema solar.

Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación

Debe disponer de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis

En el caso de que el sistema de energía convencional complementario sea instantáneo, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo

En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme

manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión

2.11.3 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO

El funcionamiento de la instalación vendrá controlado por la centralita de control que comparará las sondas de temperatura y actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La centralita comandará la instalación mediante un control diferencial que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura entre la salida del campo de captadores y la sonda de menor temperatura sea superior a 5°C.

Hay que asegurarse que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito estén afectadas por el calentamiento. Para ello la ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7°C y paradas con diferencias de temperatura menores de 2°C.

El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

La instalación dispondrá de un contador de agua caliente solar situado en el circuito primario que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos:

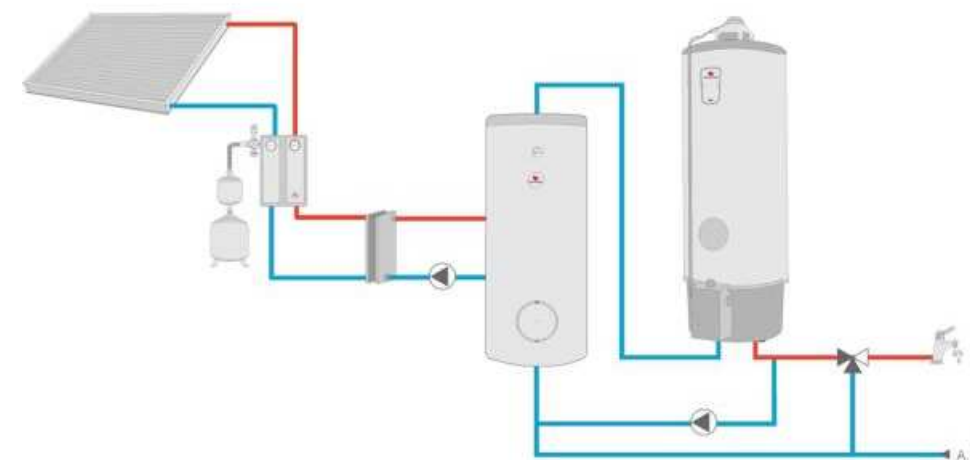
Contador de agua.

Dos sondas de temperatura.

Un microprocesador electrónico (en algunos casos irá conectado a la propia centralita).

El contador de agua y una de las sondas se situarán en la entrada del campo de captadores. La otra sonda se situará en la salida del mismo (agua caliente). El microprocesador electrónico podrá estar situado en la parte superior del contador o por separado (incluido en la centralita).

El cuadro eléctrico dispondrá de selectores para controlar el funcionamiento de las bombas con conmutación automática y manual de parada y marcha. Se colocarán elementos de señalización para visualizar el estado de funcionamiento de las bombas y protecciones eléctricas (interruptores magnetotérmicos y diferenciales) adecuadas a cada elemento de la instalación.



2.11.4 DISTRIBUCIÓN DE ACS POR EL EDIFICIO.

La red de ACS a 60º parte del cuarto de maquinas que se encuentra en la cubierta. Desciende por el montante M4 mediante una tubería principal de cobre rígido de diámetro nominal 26/28 y junto a él asciende el tubo de cobre del Retorno que tiene un diámetro nominal de 20/22. El montante de Retorno va en sentido contrario que la red de ACS ya que esta desciende para alimentar los cuartos húmedos y el Retorno asciende para transportar el agua fría inutilizada al interacumulador de 500L para que se vuelva a calentar.

Montante M4, es el montante principal ya que a partir de este se derivan los siguientes montantes. Esta realizado de cobre rígido y de diámetro nominal 26/28. Parte del depósito interacumulador de 500L y atraviesa la pared de cuarto técnico mediante un pasa muros, dejando cierta holgura para que el tubo pueda contraerse y dilatarse. Desciende verticalmente por el el patio de luces hasta planta baja donde alimentara a todos los cuantos húmedos de dicha planta, en la quinta planta se ramifica en tres montantes más que alimentaran a cada cuarto húmedo de las plantas restantes de la siguiente manera:

- Montante 1; Ap1, Ap2, Ap3, Bp1, Bp2, Bp3, Cp1, Cp2, Cp3, Dp1, Dp2, Dp3, Ep1, Ep2, Ep3
- Montante 2; Ap6, Ap7, Bp6, Bp7, Cp6, Cp7, Dp6, Dp7, Ep6, Ep7
- Montante 3; Ap4, Ap5, Bp4, Bp5, Cp4, Cp5, Dp4, Dp5, Ep4, Ep5

En el montante M4, al llegar a la planta baja y antes de alimentar a los cuartos húmedos de dicha planta y en planta quinta hacemos una derivación llamada derivación A de cobre rígido, buscando el montante M2. Montante M2, desciende verticalmente por espacio técnico empotrado en la pared, es de cobre rígido de. Deriva y alimenta a cada cuarto húmedo de la siguiente manera:

- En planta primera abastece a la habitación Ap6, Ap7
- En planta segunda, abastece a la habitación Bp6, Bp7
- En planta tercera, abastece a la habitación Cp6, Cp7
- En planta cuarta, abastece a la habitación Dp6, Dp7
- En planta quinta, abastece a la habitación Ep6, Ep7

En el montante M2, en la planta quinta y antes de alimentar a las habitaciones se hace una derivación llamada derivación B de cobre rígido, buscando el montante M3.

2.11.5 DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE RETORNO POR EL EDIFICIO.

La red de Retorno es una red paralela a la de ACS que lo que hace es recoger el agua estancada en la tubería de ACS y devolverla al cuarto de máquinas para que se vuelva a calentar para su reutilización como ACS.

La red de Retorno va en sentido contrarió que la red de ACS.
La red de retorno está conectada a la red de ACS en la entrada de las habitaciones.

Montante M4, recoge el agua ACS sin utilizar y a una temperatura insuficiente de planta baja. Se encuentra conectado a la red de ACS en la entrada de las habitaciones.

Esta realizado de cobre rígido.
El montante M4 se conecta con el montante M2 mediante la derivación A, realizada de cobre rígido.
Montante M2, recoge el agua ACS sin utilizar y a una temperatura insuficiente de las habitaciones Ap6, Ap7, Bp6, Bp7, Cp6, Cp7, Dp6, Dp7, Ep6, Ep7. Se encuentra conectado a la red de ACS en la entrada de las habitaciones. Esta realizado de cobre rígido y de diámetro nominal 16/18.
El montante M2 se conecta con el montante M1 mediante la derivación B, realizada de cobre rígido.

Montante M1, recoge el agua ACS sin utilizar y a una temperatura insuficiente de las habitaciones Ap1, Ap2, Ap3, Bp1, Bp2, Bp3, Cp1, Cp2, Cp3, Dp1, Dp2, Dp3, Ep1, Ep2, Ep3. Se encuentra conectado a la red de ACS en la entrada de las habitaciones.
Esta realizado de cobre rígido.

El montante M1 se conecta con el montante M3 mediante la derivación C, realizada de cobre rígido.

Los montantes son ascendente que empieza en planta primera y termina en el cuarto técnico de la energía solar térmica más específicamente en el interacumulador de 500L.

En planta baja recoge el agua ACS sin utilizar y a una temperatura insuficiente de todos los cuartos húmedos, la tubería esta realizada de cobre rígido. El montante se encuentra conectado a la red de ACS en la entrada de las habitaciones, mediante tubería de cobre.

Distribución de ACS en el interior de la habitación.

La derivación individual hacia cada habitación se realizara a una altura de 2,65m y se mantendrá esa altura a lo largo de todo el cuarto húmedo. Se utilizará pasa muros, para que la tubería entre dentro de la habitación, dejando una pequeña holgura para posibles dilataciones y contracciones del cobre.
La derivación interior será de cobre rígido con un diámetro nominal 16/18.
A la entrada de cada habitación, se dispone de una llave de corte de índice roja, la tubería irá empotrada en la pared y se utilizarán codos de cobre para las derivaciones a cada aparato sanitario.
Se alimentara con Agua caliente sanitaria:
1 Ducha, con una derivación individual de cobre rígido empotrado en pared con un diámetro nominal 12/14.
1 Lavabo, con una derivación individual de cobre rígido empotrado en pared con un diámetro nominal 12/14.
1 Fregadera, con una derivación individual de cobre rígido empotrado en pared con un diámetro nominal 12/14.

Cada aparato sanitario dispone de su propia llave de corte.

2.12 MANTENIMIENTO

En función de lo que se dispone en el punto 3.3 del RITE-2007 el mantenimiento de la instalacion solar se realizara de acuerdo con lo establecido en la seccion HE4 “Contribucion solar minima de agua caliente sanitaria” del Código técnico de la edificación.

Al disponer de una superficie de obertura de captación mayor de 20 m2, según lo que dispone en el IT 3.4.3 del RITE-2007, se realizara un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizara una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en el seccion HE-4 del CTE.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y GESTION ENERGETICA DE LA INSTALACION

Se definirán dos niveles complementarios de actuación:
a) Plan de vigilancia
b) Pla de mantenimiento preventivo

Plan de vigilancia
El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales sean correctos. Es un plan de observaciones simples de los parámetros funcionales principales, para verificar el funcionamiento correcto de la instalacion. En la siguiente tabla, según el elemento de la instalacion, quedan recogidas las tareas a realizar.

ELEMENTO	OPERACIÓN	MESES	DESCRIPCIÓN
Captadores	Limpieza cristales	Determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	Condensaciones en horas centrales del día
	Juntas	3	Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	Corrosión, deformación, fugas
	Conexiones	3	Fugas
	Estructura	3	Degradación, indicios de corrosión
Circuito primario	Tubería y aislamiento	6	Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín
Circuito secundario	Termómetro	Díaria	Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de lodos

Plan de mantenimiento

Serán operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalacion tienen que permitir mantener dentro de los límites aceptados las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalacion.

El mantenimiento implicara como mínimo, una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies de captación.

El plan de mantenimiento tiene de realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica i las instalaciones mecánicas en general. La instalacion tendrá un libro de mantenimiento en que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento tiene que incluir todas las operaciones de mantenimiento y substitución de elementos fungibles o desgastados por uso, necesarios para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

3 ME.-MEMORIA RED DE EVACUACION

3.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN.

3.2 SITUACION DEL PROJETO

3.3 JUSTIFICACION DE LA DB-HS5 Y NORMATIVA.

3.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE EVACUACION.

3.5 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACION.

- 3.4.1.- REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN
- 3.4.2.- BAJANTES
- 3.4.3.- REDES DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

3.6 DESCRIPCION DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES.

3.7DIMENSIONADO Y CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

- 3.7.1.- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUAL
- 3.7.2.- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

3.8 MANTENIMIENTO.

3.1 - OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de la presente memoria técnica es la descripción y justificación del conjunto de elementos e instalaciones de saneamiento, con el fin de cumplir con la correspondiente legislación, para realizar la evacuación de aguas en el edificio destinado a el conjunto de un hotel de cinco plantas con siete habitaciones por planta y una planta baja con recepción, sala infantil, salón comedor cocina, almacén y limpieza, lavandería biblioteca.

También cuenta con jardín en el que encuentra un invernadero, una piscina, lavabos y una barra conectada con el restaurante.

3.2 SITUACION DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle Camprodon entre la calle Venecia y la calle Estatut de Catalunya.

3.3 JUSTIFICACION DE LA DB-HS5 Y NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

La instalacion de saneamiento cumplirá en todo momento a la sección HS5 “Evacuación de aguas” del Código Técnico de la Edificación según RD 314/2006 publicado en el BOE el 17 de Marzo de 2006, i en particular:

- a las condiciones de diseño del apartado 3 del DB-HS5
- a las condiciones de dimensionado del apartado 4 del DB-HS5
- a las condiciones de ejecución del apartado 5 del DB-HS5
- a las condiciones de los productos de construcción del apartado 6 del DB-HS5
- a las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7 del DB-HS5

– Ordenanza Municipal para el ahorro del Agua, elaborada en el año 2005 por el grupo de Trabajo Nueva Cultura del Agua de la “Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat”, con la colaboración de los servicios jurídicos de la Diputación de Barcelona.

– Orden Mo Obras Publicas 15.9.86.

– Prescripciones técnicas de tuberías de saneamiento BOE 23/09/86.

– Orden Mo Vivienda 6.3.73.

– NTE-ISA Instalaciones de salubridad. Alcantarillado.

– NTE-ISA Instalaciones de salubridad. Saneamiento en edificios.

– BOE 17/3/73.

– BOE 08/09/73.

– Orden Mo Vivienda 2.7.75.

– NTE-ISA Instalaciones de salubridad. Ventilación.

– BOE 05/07/75 12/07/75

– Normas UNE, para tuberías de PVC: UNE-EN 1453 y 1329 para evacuación de aguas residuales y pluviales; UNE-EN 607 para canalones de aguas pluviales; UNE-En 12200 para bajantes de pluviales; y UNE-EN 1401 para conexión a red de saneamiento.

– Normas UNE, para tuberías de PVC: UNE-EN 1453 y 1329 para evacuación de aguas residuales y pluviales; UNE-EN 607 para canalones de aguas pluviales; UNE-En 12200 para bajantes de pluviales; y UNE-EN 1401 para conexión a red de saneamiento.

– Norma Técnica de la Edificación NTE, capítulo de Saneamiento ISS del año 1973.

– En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de instalaciones de evacuación en edificios y red de saneamiento.

3.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE EVACUACION

La red de saneamiento existente es una red separativa, consiste en la circulación de dos alcantarillados por la calle de la fachada principal del edificio, uno para aguas pluviales y otro para aguas residuales.

Según las indicaciones del Código Técnico de la Edificación Sección HS5 “Evacuación de Aguas”, punto 3.2 “Configuraciones del sistema de evacuación”, se ha previsto la instalacion separativa en vertical, con bajantes para evacuar las aguas residuales producidas en el interior del edificio y las pluviales procedentes de la cubierta.

La recogida de los bajantes de aguas residuales se realizara mediante la red horizontal situada en la planta baja del edificio, que conducirá las aguas a un último bajante que estará situado al exterior del edificio, donde los colectores llevaran el agua a los botes sinfónico que se conectaran con la red de alcantarillado.

La red de saneamiento de aguas pluviales se encargara de conducir el agua procedente de la cubierta de los casetones de instalaciones, la cubierta plana no transitable. Los bajantes efectuaran su recorrido por el interior del edificio. La recogida de estos bajantes se realizara en planta baja mediante la red horizontal, que conducirá todas las aguas a un último bajante situado en planta baja donde los colectores conectaran con la red general.

Las derivaciones de evacuación inferior acometerán a los aparatos mediante el sistema de sifón individual. En resumen, tendremos dos tipos de bajantes diferentes en función de las aguas que reciben y la zona en donde se encuentre. En cuanto a los materiales elegidos para las mismas será el mismo en diferentes calidades: tuberías de PVC de serie caliente para las columnas de aguas residuales, mientras que para el bajante de pluviales se utilizara el PVC según norma UNEEN-329-1 para aplicaciones tipo B, con accesorios de unión encolados o mediante unta elástica del mismo material.

Se deberá tener cuidado con los diferentes cruces en la recogida horizontal de aguas, así como con el paso de otras posibles instalaciones en la misma zona.

Los colectores del edificio han de desaguar por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalacion de evacuación y la red de saneamiento público, mediante la acometida.

Se realizaran las siguientes arquetas enterradas en el terreno a lo largo de la instalacion:

- Arquetas a pie de bajante: Se construirán dichas arquetas en la parte inferior de todos los bajantes. Sus dimensiones son variables debido al número de bajantes que recogen y a la pendiente de los albañales.

- Arquetas sinfónicas: Se realizaran dos, una en el colector principal de aguas fecales y otra en el colector principal de aguas pluviales. Las dos tienen las mismas medidas, 70x60x125cm. Es el último punto registrable de la instalacion antes de su conexión con el alcantarillado.

Todas estas arquetas estarán hechas de ladrillo macizo con el interior revocado y tapas provistas de junta de goma para una total estanqueidad frente a los olores.

Según el punto 3.3.3.1 “Subsistema de ventilación primaria” del Documento Básico HS5 “Evacuación de aguas” del Código Técnico de la Edificación, se dispondrá de una red de ventilación primaria en los bajantes de la red residual, prolongándose al menos 1,3 m por encima de la cubierta del edificio.

Las salidas de ventilación primaria no tienen que estar situadas a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura. Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 metros de la salida de ventilación primaria, esta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de los dichos huecos.

Se prevé sumideros en los locales de contadores de agua y eléctricos, situados en la planta baja.

3.5 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACION

3.5.1 REDES DE PEQUENA EVACUACION

Son las formadas por las redes que conectan los desagües de los aparatos sanitarios con los bajantes verticales. Estas pequeñas redes bajaran empotradas en las paredes y se recogerán en el falso techo del piso inferior, conducidas mediante el ramal horizontal al bajante correspondiente.

El trazado será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Los aparatos que disponen de sifón individual como es el caso de los fregaderos de la cocina, los lavabos la distancia a la bajante será menor de 4,00m y tendrán una pendiente comprendida entre un 2,5 y un 5 %.

En las duchas la pendiente será menor o igual que el 10%.
El desagüe de los inodoros se realizara directamente al bajante con una longitud menor de 1,00 m, por el falso techo del piso inferior.

Se dispondrá de rebosaderos en los lavabos, fregaderos y bañeras.
En ningún caso se dispondrán desagües enfrentados y las uniones de estos con el bajante tendrán la mayor inclinación posible, nunca serán inferiores de 45%.

3.5.2 BAJANTES

El sistema de saneamiento para la red vertical se realizara con bajantes verticales de recogida para aguas pluviales de las cubiertas y bajantes para las aguas fecales del interior del edificio.

En la planta cubierta se contara con 12 sumideros de los cuales 5 serán de la cubierta del hueco de la escalera y de los huecos centrales, estos desaguaran en la cubierta plana mediante un canalón y 7 bajantes de aguas pluviales, en planta primera en las terrazas dispondremos de 5 sumideros que serán recogidos por los colectores horizontales del techo de planta baja.

Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento en el interior de los locales.
Los sifones tienen que ser registrables, la altura mínima tiene que ser de 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuo, y no mayor de 100 mm. En las zonas de cubiertas planas se ha previsto instalar sumideros sinfónicos para la recogida de aguas y rejas de recogida según los casos.
Los bajantes se tendrán que realizar sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda la altura. El diámetro de estos no puede disminuir en el sentido de la corriente. Se tienen que ventilar (ventilación primaria) o igual diámetro del bajante y el espacio entre forjado se tiene que sellar con material aislante.

3.5.3 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

La distribución se realizara colgada del techo de planta baja, se efectúan desviaciones horizontales en la planta baja hasta los punto grafiados en los planos, donde el trazado vertical permite atravesar la Planta baja, recoger las dotaciones de esta misma planta y acceder a la zona exterior.
La distribución de la red colgada en el techo de la planta baja, garantizara conexiones que eviten los 90º e irán según quedan reflejado en planos hasta los pasa muros que trasforman la red colgada en enterrada, garantizando que la pendiente de la red horizontal no interfiera en la altura libre y en los conductos de ventilación forzada.
La red colgada del techo de planta baja, discurrirá respetando siempre la altura libre de 3.00m.

La pendiente de la red colgada será de 1 % por limitaciones de altura libre en el Planta baja, aceptable por el punto 3.3.1.4.1 “Colectores colgados” del Documento Básico HS5 del Código Técnico de la Edificación.
No se acometerá en un mismo punto más de dos colectores.
En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

3.6 DESCRIPCION DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

· Flujo de evacuación de aguas pluviales:
El diseño del sistema de evacuación de aguas pluviales se realizara basándose en el criterio de flujo en tubería llena bajo condiciones de régimen uniforme.
Es conveniente tener presente en el diseño de la red que la velocidad mínima necesaria para mantener en suspensión, en el agua pluvial, todos los detritos sólidos que transporta, es de 1 m/s, en contra de los 0.6 m/s necesarios para las aguas fecales.

· Curvas de intensidad pluviométrica:
Para el estudio de una red de evacuación de aguas pluviales de un edificio es necesario el conocimiento de la intensidad, duración y frecuencia de la lluvia.
Por razones económicas, no se puede diseñar la red para la máxima tormenta que se pueda esperar en la zona y, en consecuencia, se deben fijar unos criterios limitativos.
Para ello se ha utilizado la tabla de Obtención de de la intensidad pluviométrica del Documento Básico HS Salubridad (Evacuación de aguas).

· Sumideros sinfónicos:
En las zonas de salas de maquinas y cubiertas planas se ha previsto instalar sumideros sinfónicos para la recogida de aguas, y rejas de recogida según los casos. Estos sumideros también canalizan el agua hasta unos bajantes próximos a ellos.
Las dimensiones de los sumideros dependen de la superficie de cubierta plana que recogen.

· Bajantes de aguas pluviales:
El material empleado para la red de bajantes será el tubo de PVC según norma UNEEN-329-1 para aplicaciones tipo B, con accesorios de unión encolados o mediante unta elástica del mismo material.
Para la recogida de las aguas del hueco interior se colocaran bajante que desaguaran en la cubierta inferior. La solución aparece reflejada en los correspondientes planos.
La sujeción de las bajantes se realizara de forma que las sujeciones actúen única y exclusivamente como soportes-guía (puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichos anclajes serán de tipo de apriete.
La asignación de los diámetros de las bajantes se hará en función de la superficie de cubierta a evacuar y para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.
A pie de cada una de las bajantes se instalara una arqueta de registro con el fin de obtener acceso a la misma en caso de obstrucción de la bajante.
Disponemos de 7 bajantes pluviales y su diámetro de todos los bajantes es de 63mm.

· Arquetas a pie de bajante:

Se colocaran arquetas a pie de bajantes verticales.

Las arquetas a construir se ejecutaran según detalles constructivos y tendrán unas dimensiones de 40x40 cm con una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan estos. Estarán hechas de ladrillo macizo con el interior revocado y tapas provistas de junta de goma para una total estanqueidad frente a los olores. El interior de la base de cada arqueta se realizara con una pendiente de cinco centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

Las arquetas podrán ser registrables o no registrables, dependiendo del caso, según se explica en el pliego de especificaciones técnicas, llamando registrables aquellas arquetas que es posible su acceso desde la solera pavimentada de la planta donde se Ejecuta la red de albánales.

· Arquetas de paso:

También se realizaran arquetas para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

Las arquetas a construir se ejecutaran según detalles constructivos y tendrán unas medidas de 40x40 cm con una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan estos. Estarán hechas de ladrillo macizo con el interior revocado y tapas provistas de junta de goma para una total estanqueidad frente a los olores. El interior de la base de cada arqueta se realizara con una pendiente de cinco centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

Las arquetas podrán ser registrables o no registrables, dependiendo del caso, según se explica en el pliego de especificaciones técnicas, llamando registrables aquellas arquetas que es posible su acceso desde la solera pavimentada de la planta donde se Ejecuta la red de albánales.

· Arqueta sinfónica:

Se realizara una arqueta sinfónica a 90cm de la red alcantarillado de aguas pluviales. Dicha arqueta tiene la función de hacer de barrera para que olores y gases no circulen en sentido contrario y aparezcan en el edificio. Estará hecha de ladrillo macizo con el interior revocado y tapas provistas de junta de goma para una total estanqueidad frente a los olores.

Sus dimensiones son: 50x50x180cm.

· Red de colectores de aguas pluviales:

Desde las arquetas de registro anteriormente comentadas se ha diseñado una red de colectores separativos para evacuar las aguas pluviales la red general.

Esta red de colectores discurrirá enterrada. La canalización enterrada estará construida en PVC corrugado de doble pared y contara con las arquetas de registro o pozos necesarios para garantizar el acceso sencillo a todo punto de la red en caso de obstrucción o limpieza.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1 % en todo su recorrido para mejorar y facilitar la evacuación.

La red de albánales una vez en el exterior del edificio efectuara un recorrido lo mas continuo posible, es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.

La solución de evacuación de aguas aparece convenientemente detallada tanto en el apartado de cálculos como en el documento de planos.

Los diámetros de los colectores son de 90mm menos el último tramo que se dé 110mm.

3.7 MANTENIMIENTO

Para un correcto funcionamiento de la instalacion de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisaran y desatascaran los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiaran los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sinfónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiaran, al menos, una vez al año Una vez al año se revisaran los colectores suspendidos, se limpiaran las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalacion tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónica o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiara el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sinfónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiaran los de terrazas y cubiertas.

4 INSTALACION DE CLIMATIZACION

4.1 OBJETO DEL PROYECTO

4.2 SITUACION DEL PROYETO

4.3 NORMATIVA

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.5 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACION

- 4.5.1.- PLANTA ENFRIADORA YLHA/AIRE/AGUA MODELO 150. ROCA YORK
- 4.5.2. - KIT HIDRÁULICO
- 4.5.3.- UNIDADES TERMINALES
- 4.5.4.- UNIDADES DE DISTRIBUCION DE AIRE
- 4.5.5.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
- 4.5.6.-UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE (UTA)

4.6 MANTENIMIENTO.

4.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

El presente Proyecto tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación receptora de climatización para, en conformidad con la normativa vigente, realizar la calefacción y aire acondicionado en un edificio destinado a aparta hotel.

4.2 SITUACION DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle Camprodon entre la calle Venecia y la calle Estatut de Cataluña.

4.3 NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio de 1998)
- RITE sobre calidad del aire interior proceden de la norma UNE-EN 13779 y del informe CR 1752 DEL CEN.
- RCAS. REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. (Real Decreto 1618/1990, de 4 de julio de 1990)
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M.T. de 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo)

4.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

El edificio objeto del presente proyecto que como ya hemos indicado se destinará a aparta hotel.

Nuestro edificio consta de cinco plantas en las en cada una hay siete apartamentos cuatro de ellas para cuatro personas y tres apartamentos para dos personas.

Las habitaciones tienen en planta tipo:

AP1 y AP2 = 21,05 m² y la superficie útil a climatizar será de 17,92m²

AP3= 47,30m² y la superficie útil a climatizar será de 43,8m²

AP4 y AP6=61,48 m² y la superficie útil a climatizar será de 56,1m²

AP5= 62,60m² y la superficie útil a climatizar será de 59,20m²

AP7= 42,49m² y la superficie útil a climatizar será de 38,5m²

Las habitaciones tienen en planta baja:

Administración= 19,75 m²

Sala infantil= 53 m²

Salón comedor= 83,70 m²

Biblioteca= 28,54 m²

Vestíbulo= 48 m²

El sistema de climatización propuesto es de tipo centralizado y partido.

El aparato encargado de producir aire frío o aire caliente desde el exterior es una planta enfriadora aire – agua con bomba de calor que se especificara más adelante.

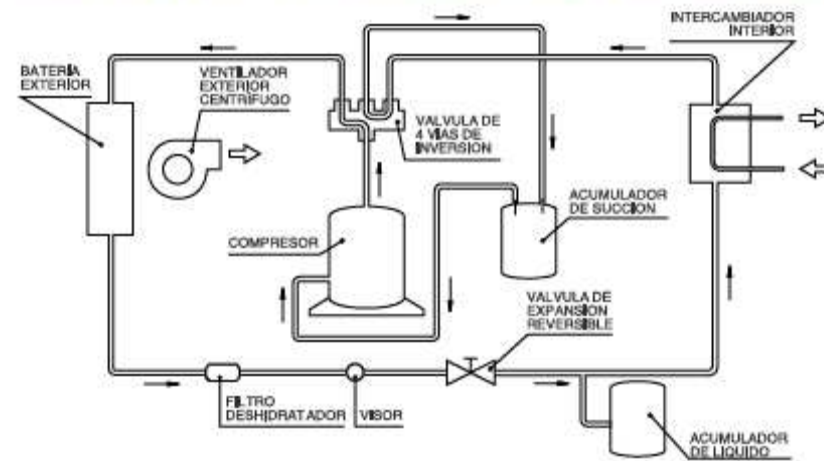
Esta enfriadora funciona mediante ventiladores axiales y dispone de bomba de calor.

Se trata de un aparato que calienta o enfría el agua que circula por el interior del circuito, transportándolo mediante tuberías y montantes hacia las habitaciones.

La bomba de calor, será reversible; calienta en invierno y refrigera en verano. Si en invierno transporta el calor del exterior al interior además del que consume, en verano transporta el calor del interior al exterior; invirtiendo el ciclo.

Las bombas de calor reversibles se clasifican en dos tipos principalmente: las que producen aire caliente/frío, y las que producen agua caliente/fría. Las del segundo tipo son las que tienen mayor difusión y la que utilizaremos para éste proyecto. La distribución del agua será a través de una red de tuberías y montantes repartidos por todo el edificio.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO - Bomba de calor



El modelo de planta enfriadora lleva instalado un KIT HIDRULICO, este kit dispone los elementos básicos necesarios para el buen funcionamiento del circuito de agua de las plantas enfriadoras y bombas de calor, es decir, el agua de retorno antes de llegar a la planta enfriadora se almacena en un depósito de inercia de 600L, entonces cuando este está lleno envía el agua hacia la planta enfriadora y lo que se consigue es evitar el arranque continuo de la planta pudiéndose así estropear más fácilmente.

El kit hidráulico también contiene un vaso de expansión para absorber las dilataciones del agua en el circuito cerrado e impedir la entrada de aire en él.

Se utiliza un equipo partido, ambas unidades, la interior y la exterior irán conectadas mediante tuberías aisladas de polipropileno, por la que circulará agua. La unidad exterior irá colocada en la planta cubierta, en el interior de un cuarto técnico pero enfocada hacia el exterior, la unidad interior irá en el falso techo.

Disponemos de FanCoils individuales en cada habitación. Estos tienen una entrada y una salida de agua denominados impulsión y retorno mediante tubos de polipropileno de diámetro 1/2". Estos FanCoils están diseñados para impulsar aire frío en verano y aire caliente en invierno, esto quiere decir que en verano la entrada de agua será fría y en invierno caliente.

En planta baja, se crean tres circuitos:

- **Circuito de impulsión.**
- **Circuito de retorno.**

El circuito de impulsión desciende desde la planta enfriadora a través de un montante vertical descendente con agua fría en verano y con agua caliente en invierno por su interior. Desde este montante se derivan siete tubos principales de impulsión, uno hacia cada planta. En planta baja este circuito abastece a cada FanCoil mediante su conexión de 1/2".

El circuito invertido solo existe en planta baja y recoge directamente el agua de retorno de los FanCoils y la envía al circuito de retorno del sistema.

El circuito de retorno recoge el agua del retorno invertido y la envía hacia la planta enfriadora mediante un montante vertical ascendente. A este montante irán a parar los retornos de las plantas.

En las plantas se crean dos circuitos:

- **Circuito de impulsión.**
- **Circuito de retorno.**

El circuito de impulsión en estas plantas actúa como en planta baja. Abastece directamente a los Fan Coils.

El circuito de retorno en planta primera recoge el agua de retorno de los FanCoils enviándola directamente a la planta enfriadora.

Los Fan-Coils absorben aire del interior de la habitación mediante unas rejillas de retorno y lo expulsan mediante rejillas de impulsión. Antes de expulsar el aire, en el interior del Fan-Coil actúa el agua proveniente del circuito de impulsión y esta enfría o calienta el aire a expulsar.

El control de la temperatura en el interior de la habitación se realiza a través de unos termostatos remotos conectados a los Fan-coils.

El aparato encargado de la renovación del aire será una uta de modelo Alfamini 100.

Para cumplir con las renovaciones de aire que obliga el RITE, el aire que se introduce en cada dependencia, debe ser una parte el propio aire de la dependencia enfriado/calentado y otra parte "aire nuevo del exterior". Pero este aire del exterior, el RITE también te obliga a filtrarlo, y no se puede ser introducido directamente. Para eso usamos una UTA, que instalamos una para todo el sistema de climatización colocando una unidad en la cubierta.

Esta unidad se encargara de recoger el aire de las diferentes plantas mediante un sistema de dos conductos uno de entrada de aire y otro de extracción de aire.

En cada habitación se construirá un falso pilar que se utilizara para la extracción del aire, mediante unos conductos que discurrirán por el falso techo hasta llegar al hueco situado en fachada este por donde subirá hasta llegar a la unidad de tratamiento.

Lo mismo pasara con el circuito de impulsión de aire este saldrá de la unidad distribuyéndose por las distintas plantas.

El aire se introducirá en el apartamento mediante el fancoil que se encargara de distribuir el aire recirculado de la misma habitación y el nuevo aire aportado desde la UTA.

En resumen;

La bomba de calor de este tipo cumple la doble función de calentar y enfriar. En consecuencia con un solo equipo se pueden conseguir las condiciones de confort durante todo el año.

Las unidades tanto de calor como de frío para acondicionar un espacio determinado se consiguen mediante una sola fuente de energía (normalmente la eléctrica).

El calor suministrado por el equipo en el ciclo de calor es de dos o tres veces superior al absorbido por el equipo para su funcionamiento.

Para el tratamiento del aire se utilizara una UTA, que se encargara de las renovaciones del aire mecánicamente del interior de las estancias y cumpliendo con la normativa y el ahorro de energía integrara un intercambiador de temperatura.

4.5 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACION

4.5.1 PLANTA ENFRIADORA YCSA AIRE/ AGUA Y BOMBA DE CALOR MODELO 150. ROCA YORK.

Planta enfriadora aire - agua con ventiladores axiales / Bomba de calor aire - agua con ventiladores axiales. Funcionamiento frigorífico.

Ciclo frío

1 -Se activa la válvula de 4 vías.

2- El intercambio de calor tiene lugar entre el líquido de transmisión térmica (agua o agua con glicol) y el refrigerante en el intercambiador de placas. Se enfría el agua y se evapora y recalienta el refrigerante.

3 -A continuación el compresor tipo Scroll comprime el refrigerante (gas) hasta alcanzar la presión de condensación, pasando éste a la unidad condensadora enfriada por aire.

4- En la unidad condensadora enfriada por aire, el intercambio térmico tiene lugar entre el aire y el refrigerante. Se calienta el aire y se evacua fuera de la enfriadora (eliminación de calor).

5- El refrigerante se condensa y subenfría.

6- A continuación el refrigerante (líquido) pasa al elemento de expansión donde es expandido hasta alcanzarla presión de evaporación, pasando luego al intercambiador de placas para iniciar un nuevo ciclo de refrigeración.

Ciclo calor

Se invierte el ciclo en modo calor. No se activa la válvula de 4 vías. La unidad condensadora se convierte en la evaporadora y la evaporadora en la condensadora. Se calienta el agua en el intercambiador térmico de placas.

La planta enfriadora dispondrá de las siguientes características:

Características técnicas

Modelos		YCSA / YCSA-H					
		50 T-TP	60 T-TP	80 T-TP	100 T-TP	120 T-TP	150 T-TP
Capacidad frigorífica unidades sólo frío (1)	kW	49.2	61.2	78.6	96	119	156
Consumo unidades sólo frío (1)	kW	17.9	23.8	27.2	38.47	43	50
Capacidad frigorífica u. bombas de calor (1)	kW	45.4	65.3	74.3	90	114	145
Capacidad calorífica u. bombas de calor (1)	kW	54.4	62.5	81.2	101	119.6	150
Consumo frío/calor u. bombas de calor (1)	kW	18.6 / 19.3	22.5 / 21.9	28 / 29.4	37.7 / 36.5	43.3 / 39.6	51.3 / 53.5
Etapas de capacidad	%	0-50-100%				0-25-50-75-100%	
Nivel de potencia sonora	dB(A)	84	85	88	89	86	88
Nivel de potencia sonora versión Low Noise	dB(A)	78	82	85	86	82	84

(1) Valores netos según condiciones nominales EUROVENT

Condiciones nominales: Capacidades frigoríficas en KW para agua enfriada a 7°C con un ΔT de 5°C a 35°C de temperatura ambiente.

Capacidades caloríficas en KW para agua calentada a 45°C y a 7°C de temperatura ambiente.

4.5.2 KIT HIDRÁULICO

Estas unidades incluyen un pack ensamblado con los componentes de un grupo hidráulico. Dicho grupo está situado dentro del bastidor de la unidad y no amplía el espacio ocupado por la misma. Incluye los siguientes componentes: depósito de inercia forrado y con resistencia antihielo, bomba centrífuga, vaso de expansión cargado con nitrógeno a 1,5 bar, válvula de seguridad regulada a 6 bar, manómetro indicador de la presión del circuito de agua, dos válvulas de purga de aire, válvula de llenado y válvula de drenaje. También se incluye un filtro de mallas para el circuito de agua. Dicho filtro se suministra suelto para que el instalador lo sitúe en el lugar más conveniente.

Características:

- Los grupos hidráulicos son conjuntos compactos que incluyen los elementos básicos necesarios para el buen funcionamiento del circuito de agua de las plantas enfriadoras y bombas de calor.
- Bomba circuladora: Está diseñada para equipos de climatización o procesos industriales utilizando agua o agua glicolada.
- Depósito de inercia: Aumenta el volumen de inercia y la enfriadora funciona con tiempos más largos de paro/marcha. Garantiza una correcta estratificación de temperaturas y asegura un caudal constante de agua.
- Vaso de expansión: Este elemento está destinado a absorber las dilataciones del agua del circuito cerrado y a impedir la entrada de aire en él.
- Control diferencial de caudal (flow switch): No permite el funcionamiento del compresor del grupo frigorífico si no hay un caudal de agua suficiente circulando a través del intercambiador de calor, al que protege contra posibles heladas.
- Purgador de aire: Expulsa el aire procedente del circuito que se acumula en la parte superior del depósito de inercia. Funciona automáticamente mediante un mecanismo de válvula y flotador.
- Válvulas de servicio de la bomba: Permiten el bloqueo manual del circuito de agua, y mediante la del lado de impulsión, es posible la regulación del caudal. Estas válvulas permiten el servicio o sustitución de la bomba sin que sea necesario el vaciado del circuito hidráulico.
- Válvula automática de llenado: Esta válvula está diseñada para proveer el llenado automático de agua de los circuitos cerrados de refrigeración y calefacción mediante su conexión directa a la red.
- Válvula de vaciado: Permite el drenaje manual del circuito hidráulico.

4.5.3 UNIDADES TERMINALES.

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de aire en los locales, atendiendo fundamentalmente a los siguientes apartados:

- Arquitectura del local
- Existencia de falsos techos.
- Volumen
- Altura en el interior del local
- Geometría específica

Los difusores, toberas y rejillas se han calculado de forma que no se sobrepase en los locales el nivel de presión sonora especificada en la ITE 02.2.3.1, ni que la velocidad del aire en la zona climatizada sea superior a los valores indicados en la instrucción técnica de condiciones interiores de bienestar térmico (ITE 02.2.2).

- Rejillas de impulsión y retorno de las habitaciones.

Dada la ubicación del fancoil, en el cajeado del falso techo generado en el centro de la habitación con el fin de reducir al máximo la presión estática demandada al fancoil, y por lo tanto el tamaño y la presión sonora del mismo se optan por la instalación de las rejillas de impulsión y retorno que se procede a describir.

La rejilla de impulsión se instala en el plano horizontal del falso techo de la habitación, orientada al núcleo de estancia y que coincida con la zona de impulsión del fancoil. Tanto la rejilla horizontal de impulsión en falso techo como la reja vertical de impulsión del fancoil irán unidas mediante un conducto con de 90º que circulará el aire desde una descarga horizontal a vertical.

La rejilla de retorno se instala en el plano horizontal del falso techo, ubicada de modo que quede en la parte posterior del fancoil, donde tiene alojada la toma de aire exterior.

El cajeado generado por el falso techo se aprovecha para su funcionamiento como plenum de mezcla de aire de retorno de la habitación con el que discurre por falso techo.

El acceso al fancoil se posibilita a través de un registro justo debajo del aparato. Quedará disimulado ya que tiene la misma textura que el falso techo.

Rejilla de Impulsión CTM-AN 600x225mm

Rejilla para impulsión seleccionada de doble deflexión modelo CTM-AN de dimensiones 600x225mmm. Rejillas de aluminio extruido, con aletas orientables paralelas a la dimensión menor en primer plano y paralelas a la dimensión mayor en segundo plano.

Rejilla de Retorno RA. TA FIL 600x225 mm

Rejilla de retorno y toma de aire exterior, modelo RA. TA FIL, de dimensiones 600x225 mm, de aluminio extruido, con aletas fijas inclinadas a 45º, paralelas a la dimensión mayor. Con acabado anodizado satinado natural. Con porta filtros, filtro G2 y el marco de instalación. Las rejillas se instalarán provistas de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con paredes, techos, conductos, etc.

4.5.4 UNIDADES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE FANCOIL.

- Fancoils de Habitación

Unidad horizontal con filtro vertical para montaje en falso techo para montaje en techo, con filtro, sin envolvente decorativa, motor potenciado, instalación a 2 tubos, compuesto por los siguientes elementos:

- Ventilador centrífugo de alta presión con rodete de PVC, aletas hacia adelante y equilibrados estática y dinámicamente.
- Motor standards del tipo espira de sombra, monofásico, de tres velocidades, automático con protección térmica de rearme automático, con condensador y montados sobre soportes de goma para evitar vibraciones.
- Batería de intercambio térmico con tubos de cobre de 1/2" de diámetro, mecánicamente expansionados sobre aletas de aluminio y sometidos a una prueba de presión 30kg/cm².
- Bandeja de condensación primaria de chapa galvanizada aislada exteriormente por manta aislante tipo armaflex para evitar las posibles condensaciones. Lleva un desagüe debidamente integrado con

- pendiente para evitar retenciones de agua en la bandeja. Esta bandeja está prolongada para recoger las posibles condensaciones de las válvulas motorizadas y manuales.
- Filtros contruidos con bastidor metálico, flejes de fijación y manta de fibra acrílica de fácil acceso y reposición.
 - Circuito eléctrico. La unidad se suministra conectada eléctricamente, lleva una clema adosada a un lateral del FanCoil para realizar las conexiones externas de suministro de energía eléctrica.
 - Rejilla de aluminio extruido, de tipo lineal con ángulo de inclinación para dirigir el dardo de aire adecuadamente

Las conexiones de la batería y la bandeja de recogida de condensados se ubicarán en el lateral derecho o izquierdo del equipo según replanteo de ubicación del equipo con respecto al patinillo de paso de instalaciones de la habitación.

CARACTERISTICAS TECNICAS FANCOIL RFP 230	
Modelo	RFP 230
Capacidad Frigorífica. W	4170
Capacidad Calorífica 2T. W	5410
Caudal nominal de agua 2T. l/s	0,2
VENTILADOR	
Pot. Abs. W	138
Alimentación. V.ph.Hz	230.1.50
Caudal n. m3/h	853
Presión disp. Kg/cm2	30
RESISTENCIA ELECTRICA	
V.ph.Hz	230.1.50
W	800
CONEXIONES DE AGUA	
D.conex. agua H. Pulg.	01-feb
DIMENSIONES	
Alto. mm	248
Ancho. mm	884
Prof. mm	530
Nivel Sonoro ** dB(A)	34
Peso neto. kg	24

4.5.5 REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

Circuito hidráulico de la Instalación de Climatización

El circuito hidráulico de la Instalación de Climatización se constituye por dos circuitos diferenciados, el circuito de impulsión, el circuito de retorno.

El circuito de impulsión desciende desde el cuarto técnico de climatización verticalmente pasando por los cuartos húmedos de las habitaciones y al llegar a los falsos techos de las distintas plantas se ramifican horizontalmente y van a alimenta a las unidades fancoil de las habitaciones.

El circuito de retorno discurre por los falsos techos y asciende al cuarto técnico por el mismo montante que utiliza el circuito de impulsión.

Cada una de las dos redes de tuberías interconexión las unidades fancoils, de habitación y el climatizador con el equipo productor de frío/calor, por medio de una a red de tuberías de polipropileno calidad marcada por las norma DIN 8077/78. El diseño de los circuitos hidráulicos se resuelve a dos tubos.

Las unidades de tratamiento de aire (fancoils) están dotadas de batería de agua fría/caliente, según uso refrigeración/calefacción.

El climatizador está dotado de batería de agua fría/caliente, según uso refrigeración/calefacción en la que se controlara el caudal de agua circulante en la misma por medio de una válvula de tres vías gobernada en función de la temperatura ambiente deseada en las zonas nobles y la temperatura en el conducto de retorno, medida con una sonda.

Se unirán las tizas en todos aquellos tramos que sean aconsejables permitiendo así su fácil montaje y desmontaje, mediante bridas en la zona de máquinas y mediante soldadura en el resto.

Esta red de tuberías tendrá la sección adecuada para los consumos especificados por los cálculos de cargas térmicas a cada climatizador de manera que la pérdida de carga en las tuberías nunca exceda de 0.4 mca por metro lineal de tubería.

Estas redes de tuberías se aislarán exteriormente con coquilla térmica flexible de estructura celular cerrada con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y fabricadas en espuma elastomérica a base de caucho sintético y espesores adecuados según el Apéndice 03.1 de las ITE, para los diámetros de tubería utilizados.

Asimismo se tendrá en cuenta el aislado de todos los elementos como válvulas y accesorios.

El aislamiento térmico de los elementos de la instalación ubicados en intemperie y en la Sala de Calderas se verá reforzado con suplemento de aislamiento y recubrimiento de aluminio sin aislar de 0,6 mm de espesor.

Dicho recubrimiento se instalará perfectamente sellado para impedir posibles infiltraciones de agua que dañarían el aislamiento, lo que conllevaría la perdida de características técnicas del mismo.

El soportado de esta red de tuberías será del tipo aislado para evitar los puentes térmicos y transmisión de vibraciones.

Con el fin de mantener el equilibrado hidráulico en cada ramal del circuito, así como para asegurar el caudal de agua circulante por cada fan-coil, se instalará una válvula de equilibrado. Este tipo de válvulas permiten modificar, de forma muy precisa, sus pérdidas de carga, con el fin de mantener constantes los caudales que circulan por ellas.

Estas válvulas están fabricadas totalmente en Ametal, de asiento inclinado y conexiones roscadas y están provistas de tomas de presión permanente y autoestanco para ajuste y medición del caudal, de la presión diferencial y de la temperatura. Poseen un volante de nylon con indicación de dos dígitos de la posición de ajuste y memorización oculta de dicha posición mediante llave Allen para su utilización como válvula de corte.

4.5.6 UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE.

Exigencia de calidad del aire interior

Las exigencias impuestas por el RITE sobre calidad del aire interior proceden de la norma UNE-EN 13779 y del informe CR 1752 del CEN. Los edificios de viviendas quedan excluidos de estos requerimientos; para ellos son validos los establecidos en el CTE, sección HS3.

Para el diseño de los sistemas de ventilación debe tenerse en cuenta:

- Todos los edificios dispondrán de un sistema de ventilación mecánica.
- El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado al edificio.
- El aire podría introducirse sin tratamiento térmico siempre y cuando aseguremos que mantenemos las condiciones de bienestar en la zona ocupada.

- En muchos casos (caudal de aire extraído por medios mecánicos > 0,5 m3/s) se deberá disponer de recuperador de calor.

Ventilación de locales según RITE

El caudal de ventilación de los locales se establece en función de la calidad del aire interior (Tabla 5).

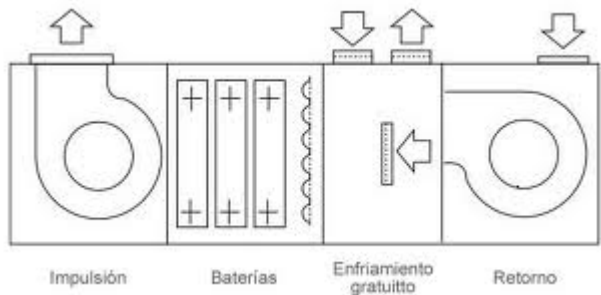
IDA 1	Aire de óptima calidad: hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad: oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Aire de calidad baja: no se debe aplicar.

Tabla 5: Categorías del aire interior en función del uso de los edificios

Unidad de tratamiento de aire

El aparato encargado de tratamiento del aire se denomina (UTA) y su función principal es la de mover el aire y tratarlo para conseguir su optima calidad para las especificaciones de la instalacion.

Cuando se diseña una Unidad de Tratamiento de Aire, el proyectista ha de tener en cuenta que es un aparato que se debe construir a medida, esencialmente, para que realice al aire el tratamiento que se considere necesario. Por tal razón ha de tener muy claras las posibilidades de cada una de las secciones que han de componer el aparato; y disponerlas según el orden adecuado.



Partes

1. VENTILADORES

Formada por ventiladores centrífugos de doble aspiración, fabricados en chapa de acero galvanizado, con rodete equilibrado estática y dinámicamente según norma ISO 1940, de álabes hacia adelante (acción) para presiones bajas o medias y hacia atrás (reacción) para presiones elevadas, con eje saliente a ambos lados para incorporar la transmisión del perfil adecuado a la potencia del conjunto; accionado por motor eléctrico trifásico construido según estándar IEC, forma constructiva B3, aislamiento calorífico clase F y estanqueidad IP55. Los motores van montados sobre base tensora.

3. ANTIVIBRADORES

Conjuntos montados sobre bancada de acero galvanizado sobre anti vibradores en el perfil de soportación y junta elástica en la boca de descarga a fin de evitar transmisiones cinéticas y sonoras. El anti vibrador se selecciona según peso y distribución del equipo, se fabrica en caucho natural o metálico según modelo. Los grupos moto-ventilador están protegidos mediante una reja desmontable, colocada inmediatamente después de la puerta de acceso. En instalaciones que así lo requieran se incorporan grupos motor-ventiladores fabricados bajo la normativa ATEX, instalando ventiladores con oídos de cobre y motores antideflagrantes, según la clasificación de la zona a climatizar, cumpliendo con la normativa vigente.

3. FILTROS

Se diseñan los equipos para cumplir la normativa en 779:2002 y EN-1822.

La disposición de los mismos se realiza según el número de etapas necesario para cada diseño.

El montaje de dichos filtros se realiza asegurando la estanqueidad entre filtro y bastidor.

La primera etapa o pre-filtro está formada por filtros con superficie quebrada en V, montados sobre bastidores metálicos y de eficacia según la normativa EN779 (G3, G4, F5). De serie el equipo básico incorpora filtros G4.

La segunda etapa la forman filtros de multidíedricos compactos, de eficacia según la normativa EN779 (F6, F7, F8, F9).

En equipos pequeños, estas dos etapas pueden, opcionalmente, incorporar un sistema de carriles para realizar el mantenimiento de los filtros de forma lateral.

La tercera etapa formada por filtros terminales absolutos MPPS 98-99,5% según normativa EN1822 (H10, H12, H13, H14)

4. SECCION DE MEZCLA Y SEPARACION

Se trata siempre de secciones prácticamente vacías, dotadas de compuertas motorizadas normalmente; algunas veces de accionamiento manual que permiten cumplir diversas funciones.

-Ahorro energético, tomando del exterior mayor proporción de aire (o la totalidad del caudal movido) cuando su entalpía sea más conveniente que la del aire de retorno

-Enfriamiento gratuito

-Asegurar un caudal mínimo de aire exterior para renovación

-Impedir la entrada de aire exterior

-Controlar la presuración de la zona acondicionada

5. SECCIONES DE HUMECTACIÓN

Para aplicaciones en las que se requiere un control de humedad,

- Por panel adiabático: el aire circula a través de un panel celular de fibra de vidrio con agentes cerámicos para absorber el agua, totalmente incombustible, de configuración ondulada y canales cruzados; rociado con agua aportada mediante un sistema de bombeo incluido en el propio sistema humidificador con eficiencia de saturación entre el 80-85%.

En velocidades superiores a 3m/s se incorpora un separador de gotas fabricado en láminas de PVC ó paneles de fibra de vidrio.



6. BATERIA DE FRIO Y DE CALOR

Las baterías de frío consisten normalmente cambiadores de calor de tubos aleteado, por cuyo interior circula el fluido refrigerante mientras que sobre las aletas, circula la corriente de aire que se pretende enfriar.

Las baterías de calefacción son análogas a las empleadas en refrigeración. El fluido calefactor, normalmente, es agua caliente cuya temperatura de impulsión y retorno conviene considerar. Como la diferencia de temperatura aire-agua es, fácilmente, mucho mayor que la que se suele tener en refrigeración, las baterías pueden tener un número menor de filas y menor superficie frontal.

7. SILENCIADORES

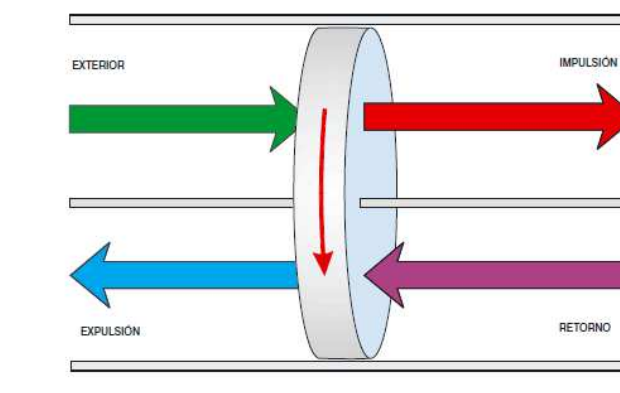
Situados en el retorno y/o la impulsión del equipo. Fabricados con paneles fonoabsorbentes de lana de roca basáltica con una densidad de 70 Kg/m3, protegidos con chapa perforada galvanizada. El número de celdas depende del tamaño, la capacidad de atenuación viene determinada por la longitud del mismo así como de separación entre celdas

8. RECUPERADORES

Recuperadores rotativos (térmicos y entálpicos) para una recuperación de calor sensible y sensible+latente, con eficiencias de recuperación a partir del 61%.

Se incorporan filtros de superficie quebrada eficacia G4 en aportación de aire exterior y en extracción.

. Sistemas rotativos de recuperación



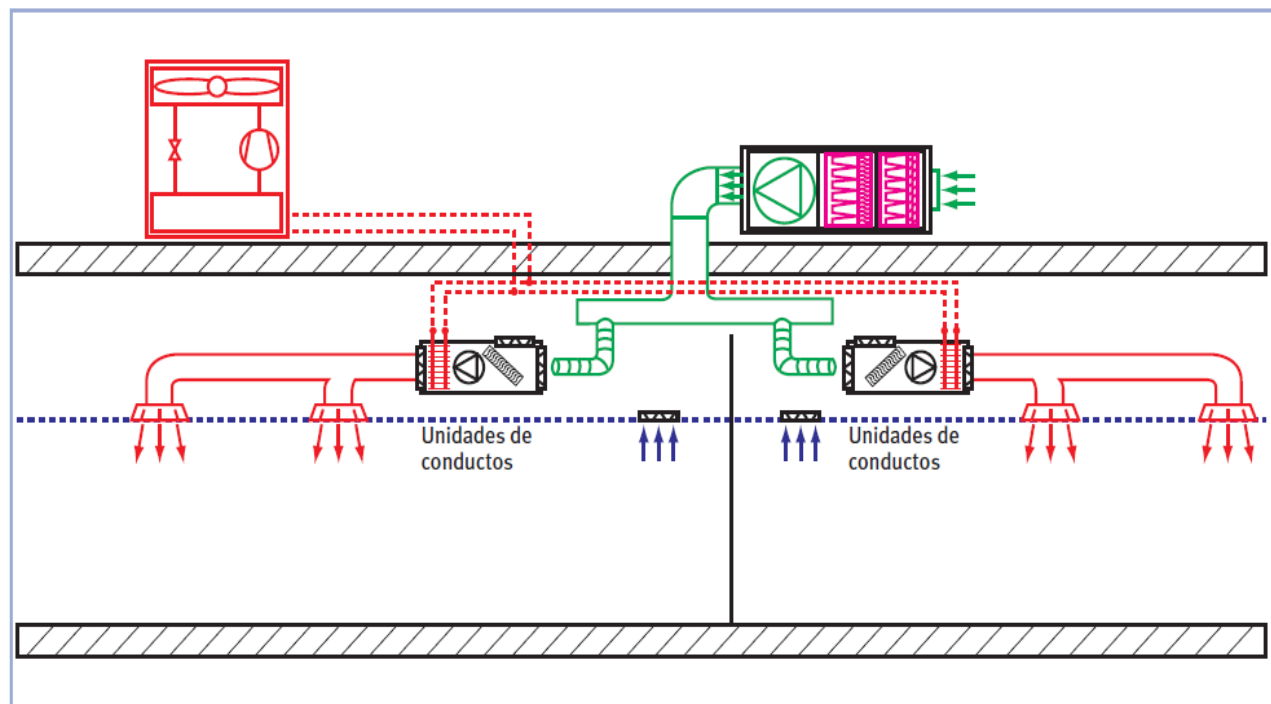
Características técnicas Unidades de tratamiento de aire para la ventilación, deshumidificación y calentamiento de áreas wellness Caudales de aire de 4.500 m3/h

Datos técnicos						
Mod. AlfaMini		025	040	060	100	130
Caudal nominal de aire (impulsión/retorno)	m³/h	2.500	4.000	6.300	10.000	13.000
Presión disponible (impulsión/retorno)	Pa	400	400	400	400	400
Potencia recuperada en los recuperadores de calor¹	kW	7,9	12,6	20,4	32,0	41,5
Eficiencia máx. en los recuperadores de calor¹	%	80,8	79,3	80,1	79,5	79,4
Potencia recuperada circuito frigorífico¹	kW	7,5	10,5	21,3	31,7	45,7
Potencia total recuperada¹	kW	15,4	23,1	41,6	63,7	87,3
Potencia eléc. Compresores¹	kW	1,3	1,6	3,7	6,0	8,4
COP¹	-	11,8	14,4	11,2	10,6	10,4
COP² (EN14511)	-	3,9	4,0	4,1	4,0	4,1
Capacidad total deshumidificación¹	kg/h	15,5	25,2	40,1	63,7	82,7
Potencia eléc. ventilador impulsión	kW	1,6	2,6	3,7	5,9	7,6
Potencia eléc. ventilador retorno	kW	1,2	1,9	2,7	4,5	5,7
Tipo / compresores	nº	Scroll / 1				
Capacidad batería postcalent.¹	kW	26,1	35,4	61,6	95,3	124,5
Caudal agua batería postcalent.³	l/h	2.250	3.050	5.300	8.200	10.700
Pérdida carga batería postcalent.³	kPa	23,5	43,7	33,1	48,8	46,3
Caudal nominal interc. R410/agua⁴	l/h	950	1.120	2.500	3.600	5.400
Pérdida carga interc. R410/agua⁴	kPa	19	19	31	32	33
Caudal nominal agua piscina⁵	l/h	1.200	1.400	3.100	4.500	6.800
Pérdida carga lado piscina⁵	kPa	32,4	34	31,4	33	34,5
Pérdida carga circuito intermedio⁵	kPa	21,2	22,3	20,6	21,6	22,5
Alimentación eléctrica		400 V - 3 ph - 50 Hz				
Corriente absorbida ventiladores impulsión	A	3,5	6,2	11	14,6	15
Corriente absorbida ventiladores retorno	A	2,6	4,9	6,4	11,3	11,3
Corriente absorbida total unidad	A	11,6	17,1	32,4	49,3	61,3
Corriente de arranque unidad	A	32,1	46,1	91,4	181,9	184,3

¹ Aire externo 0 °C, HR 80%; aire interno 29 °C, HR 60%.
² Datos referidos a la norma EN14511 para función exclusiva de batería postcalentamiento.
³ Temperatura agua entrada / salida 70/60 °C; pérdida de carga en agua incluyendo válvula de 3 vías.
⁴ Temperatura entrada/salida agua no agresiva 27/37 °C.
⁵ Temperatura entrada/salida agua circuito intermedio 37/27 °C; temperatura entrada/salida agua de piscina 25/33 °C.
Datos técnicos sujetos a modificación.

Sistema de climatización

En nuestro caso tenemos un sistema de climatización mixto que se trata de un sistema que incluye unidad de tratamiento de aire (UTA) y unidades terminales de agua (fancoils).



- En la UTA el aire se filtrara y se introducirá a los locales. En su caso, el aire podrá ser tratado térmicamente mediante baterías de frio y/o calor, mediante un recuperador de calor o mediante ambos.
- Las unidades terminales de agua (fancoils) son unidades de tipo cassette, pared, suelo, techo o conductos que se emplean para climatizar los locales.

La instalacion o no de recuperador de calor condiciona de forma importante la tipología del sistema a instalar.

En el caso de instalar recuperador de calor, deberá realizarse asimismo red de conductos de expulsión. El funcionamiento del sistema es una solución intermedia. La climatizadora atempera el aire de impulsión a una temperatura más o menos próxima a la de bienestar y las unidades terminales de agua realizan la regulación de la temperatura hasta el valor de consigna.

Sistemas de climatización con recuperador de calor

El RITE actual obliga a instalar recuperadores de calor cuando el caudal de aire expulsado por medios mecánicos sea superior a 0,5 m3/s (IT 1.2.4.5.2). En nuestro caso tenemos 0,6m³/s por lo que tendremos que instalar el recuperador de calor y se deberá realizarse una red de conductos de extracción/expulsión del aire que permita recuperar la energía del aire expulsado. El sistema debe de tener una red de conductos para la expulsión del aire de ventilación.

En la instalacion de los recuperadores debería tenerse en cuenta:

- Control de la ventilación para no ventilar más de lo necesario (arranque y parada de la unidad de ventilación por sonda de CO2 ambiente).
 - Control del sistema para que el ahorro en emisiones de CO2 que produce el recuperador de calor 16 Instalaciones de climatización por agua Guía técnica sea superior a las emisiones de CO2 debidas al consumo eléctrico de los ventiladores.
 - Posibilidad de realizar enfriamiento gratuito (freecooling) realizando un by-pass al recuperador de calor. El RITE no obliga a realizar free-cooling en instalaciones de menos de 70 kW, pero es algo que debería contemplarse en cualquier caso.
 - Posibilidad de realizar enfriamiento nocturno. El enfriamiento en horas nocturnas (al amanecer) permite obtener ahorros de energía importantes.
- El recuperador deberá tener la opción de by-pass para que el aire no circule por el mismo cuando se quiera realizar enfriamiento nocturno. También se puede contemplar la posibilidad de arrancar únicamente el ventilador de impulsión, realizándose la expulsión del aire por ex filtraciones.

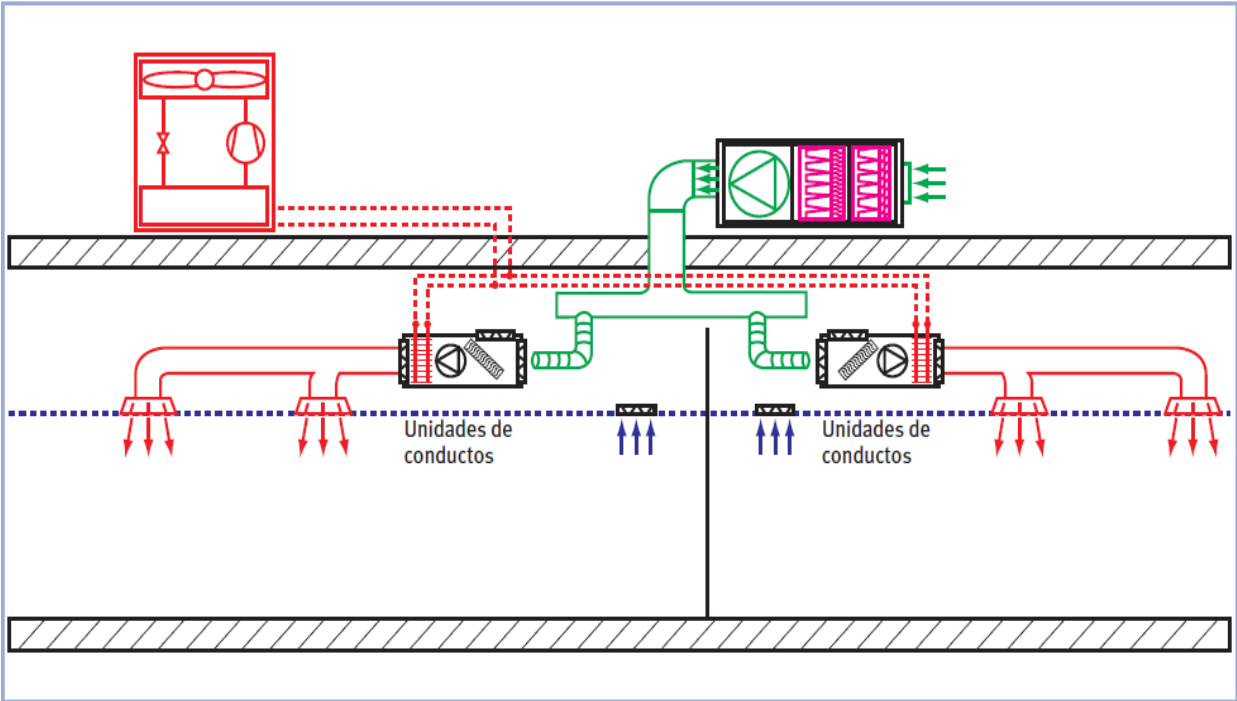
En el caso de sistemas de climatización con agua, las opciones típicas que se pueden realizar son:

- 1 Sistema mixto independiente.
- 2 Sistema mixto con ventilación conectada a los Fancoils.

3 Sistema todo aire.

Sistema mixto con recuperador de calor. La ventilación se introduce a la unidad de conductos por el plenum del falso techo

En nuestro caso el sistema que más nos interesa es el mixto ya que en nuestra instalacion se colocaran unos falsos pilares para la extracción del aire con unos conductos que llevaran al aire de extracción directamente a la UTA.



4.6 MANTENIMIENTO

Operaciones de mantenimiento preventivo.
Su funcionamiento a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficacia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el manual de uso y mantenimiento que serán al menos las indicadas en la tabla 3.1 de la instrucción para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70KW o mayor que 70KW.

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Operación	Periodicidad	
	≤ 70 kW	>70 kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	2 t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m

10. Comprobación de material refractario	--	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	--	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	--	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	--	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	--	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	--	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2 t
27. Revisión de bombas y ventiladores	--	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2 t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal 524,4 kW	4a	--
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	S
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

- s: Una vez cada semana
- m: Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.
- t: Una vez por temporada (año).
- 2 Dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que
- t: haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.
- 4a: Cada cuatro años.
- *: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

5. MEMORIA DE TELECOMUNICACIONES

5.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION.

5.2 SITUACION DEL PROYECTO

5.3 NORMATIVA

5.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

5.5 COMPONENTES DE LA INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES

- 5.5.1.- ARQUERTA DE ENTRADA Y CANALIZACION EXTERNA
- 5.5.2.- REGISTRO DE ENLACE INTERIOR
- 5.5.3.- CANALIZACION DE ENLACE INFERIOR Y SUPERIOR
- 5.5.4.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES
- 5.5.5.- REGISTROS PRINCIPALES
- 5.5.6.- CANALIZACION PRINCIPAL Y REGISTROS SECUNDARIOS
- 5.5.7.- CANALIZACION SECUNDARIA Y REGISTROS DE PASO
- 5.5.8.- REGISTROS DE NTERMINACION DE RED
- 5.5.9.- REGISTROS DE TOMA

5.6 MANTENIMIENTO.

5.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente memoria técnica es la descripción y justificación del conjunto de elementos e instalaciones de telecomunicaciones, con el fin de cumplir con la normativa vigente, posibilitar que los usuarios finales accedan a los servicios de Radiodifusión y Televisión (RTV), Telefonía Disponible al Público y Red Digital de Servicios Integrados (TB + RDSI) y Telecomunicaciones de banda ancha, tanto (TLCA) como (SAFI).

5.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle Camprodon entre la calle Venecia y la calle Estatut de Cataluña.

5.3 NORMATIVA

La normativa utilizada en esta memoria es BOE 2011- RD 346-2011 ICT por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

5.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

El edificio dispondrá de las infraestructuras comunes de telecomunicación capaces de recibir las señales de Radio y Televisión Terrestre, Radio y Televisión por Satélite, Televisión por Cable y Red de Telefonía Básica y Redes Digitales de Servicios Integrados.

Estas canalizaciones se llevarán a cabo mediante fibra óptica.

La fibra óptica es una tecnología que consiste en un conducto generalmente de fibra de vidrio que transmite impulsos luminosos normalmente emitidos por un láser o LED.

En el interior de la fibra óptica el haz de luz se refleja contra las paredes en ángulos muy abiertos, así que prácticamente avanza por su centro. Esto permite transmitir las señales casi sin pérdidas por largas distancias. Una de las ventajas de la fibra óptica es la gran velocidad de transmisión de datos, no se ve afectada por el ruido ni por las interferencias. Son más livianas que los cables metálicos, la línea carece de electricidad y la transmisión de datos es más segura.

Las canalizaciones de fibra óptica discurrirán por la urbanización hasta llegar al edificio en cuestión. Esta infraestructura abarca desde los puntos de entrada, tanto inferior como superior y sus correspondientes Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones, inferior (RITI) y superior (RITS), y acaban en las Bases de Acceso de Terminal (BAT), o puntos en que se conectan los terminales.

La red de telecomunicaciones estará distribuida por conducto técnico y formada por 1 línea de telefonía, 1 línea de televisión y 1 línea de FM.

El tipo de servicios propuestos para el edificio es de TB Telefonía Básica, RTV Radiodifusión sonora y televisión terrenal, RDSI Red digital de servicios integrados, TLCA Telecomunicación por cable.

El esquema de distribución propuesto para la Telefonía Básica y Red Digital de Servicios Integrados es en estrella, con una acometida en arqueta exterior al registro principal y este por los elementos comunes a los

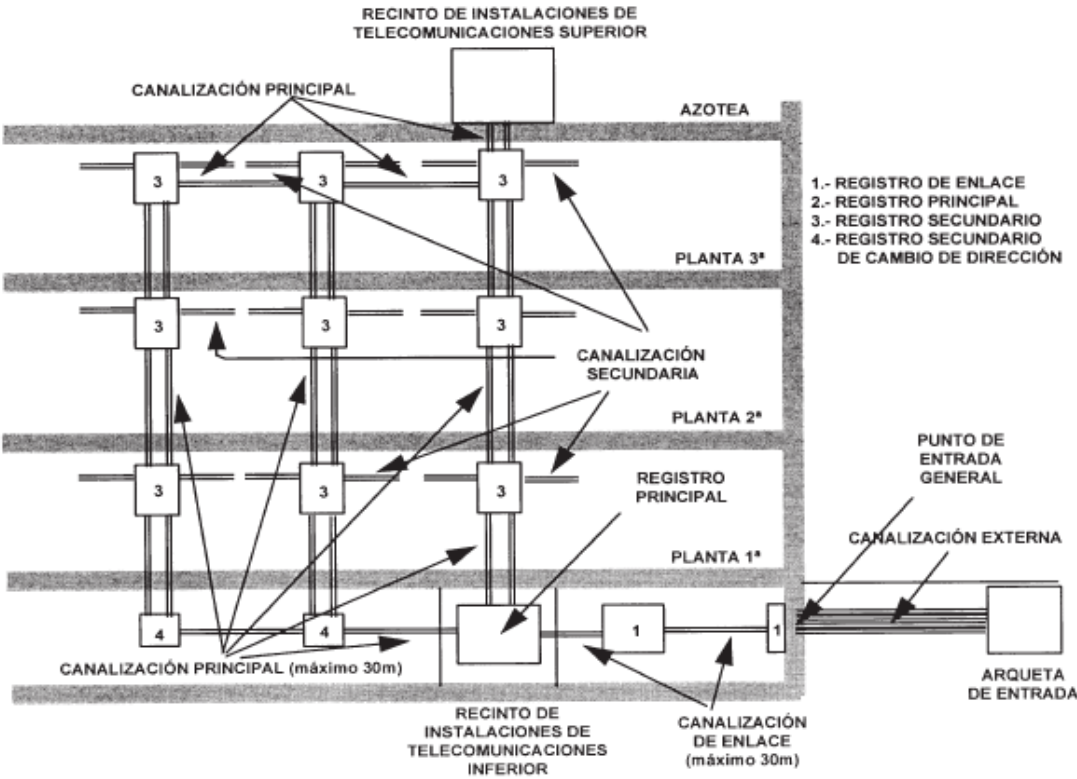
diferentes puntos de acceso, establecido en TB un mínimo de pares de 2 por habitación.

El esquema de distribución propuesto para la Radiodifusión Sonora y Televisión Terrenal es de árbol en rama, con las correspondientes captaciones en la planta cubierta y de esta por los elementos comunes a los diferentes puntos de acceso a los usuarios, mediante dos cables coaxiales comunes para todo el edificio de 75 W de.

El esquema de distribución de la Telecomunicación por Cable es el de estrella con arqueta en el exterior y un amplificador en el interior del edificio y por los elementos comunes llegar a los puntos de acceso del usuario. Según el reglamento se prevé un coaxial exclusivo por usuario de 75 W de. Salvo la red interior, que debe ejecutarse completamente, del resto solo se ejecutara la canalización, quedando su terminación como responsabilidad del operario.

La geometría del edificio hace que la distribución de la canalización principal y secundaria sea vertical desde una zona común. Lo que debemos hacer es reunir la canalización principal en terrada en planta baja y desde allí conducir mediante montante vertical a planta primera mediante canalización principal y por falso techo con canalización secundaria ramificar por las diferentes habitaciones.

El esquema general de la instalación de Telecomunicaciones es como el que se observa en la siguiente imagen:



ESQUEMA GENERAL DE CANALIZACION CON VARIAS VERTICALES

Dentro de cada habitación se instalara un Registro de Terminación de Red, para los tres servicios, donde derivaremos a los diferentes puntos de servicio. Se deberá instalar una toma de TV, Teléfono y TC, en la habitación.

5.5 COMPONENTES DE LA INSTALACION DE TELECO

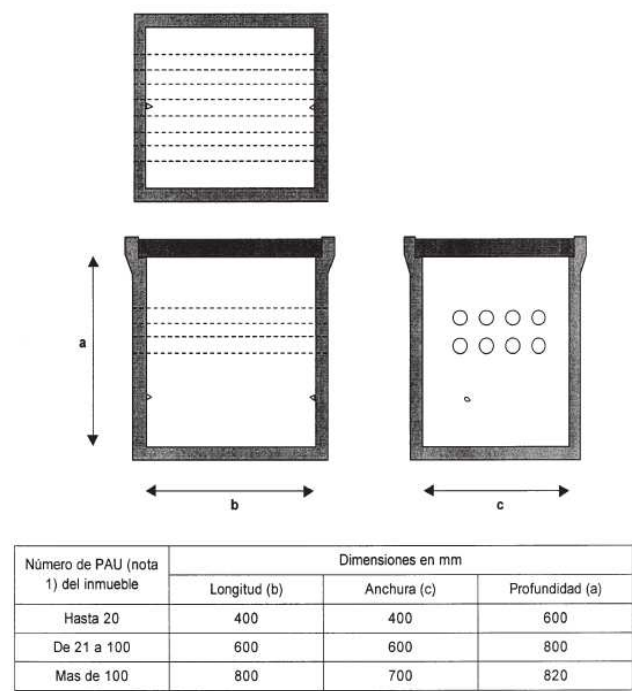
5.5.1 ARQUETA DE ENTRADA Y CANALIZACIÓN EXTERNA.

Permite el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones de banda ancha al inmueble. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, cuyos cables y hasta el límite interior del edificio, se alojaran en los correspondientes tubos que conforman la canalización externa.

Arqueta única que se sitúa en el exterior del edificio y de su construcción se hace cargo la propiedad. Dispondrá de un cierre de seguridad y de dos puntos para el tendido de cables en las paredes opuestas situados a 15cm por encima del fondo.

En definitiva, se instalará una arqueta de 600 x 600 x 800 mm y una canalización externa de 5 conductos (2 TB+RASI, 1 TLCA, 2 reservas) de 63 mm de diámetro exterior, desde dicha arqueta hasta el Registro de enlace. La canalización externa estará formada por las canalizaciones de los operadores e irá por las gravas que hay debajo de la solera y pincharemos verticalmente en el punto de entrada al edificio. Los giros tienen que ser de curva no pronunciada para permitir el paso de los cables. Dimensiones, diseño, ejecución y mantenimiento a cargo de los operadores.

Las dimensiones de la arqueta de entrada y la canalización externa las define el número de PAU del edificio. En nuestro caso disponemos de 22 PAU.



APÉNDICE 3: DIMENSIONES MÍNIMAS DE LA ARQUETA DE ENTRADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE PAU (NOTA 1) DEL INMUEBLE

5.5.2 REGISTRO DE ENLACE INFERIOR.

Este registro se encuentra en el punto de entrada general del edificio, uniendo así la canalización externa con la canalización de enlace inferior.

Siendo un registro en arqueta, sus dimensiones serán las siguientes: 400x400x400mm.

5.5.3 CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR Y SUPERIOR.

La canalización inferior soporta los cables de la red de alimentación desde el Punto de Entrada General hasta el RITI (Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior). Está constituida por 5 conductos (2 TB+RASI, 1 TLCA, 2 reservas) de PVC de 40 mm, de diámetro exterior, que atravesarán el muro de fachada mediante un pasa muros.

La canalización de enlace superior soporta los cables de antena y de otros posibles servicios de telecomunicación (plataformas digitales, señales de RTV+FM y satélite y televisión digital terrestre), y estará compuesta por 7 conductos (1 RTV terrenal, 1 RTV satélite, 3 SAFI, 2 reservas) de 40 mm de diámetro exterior que nos llevarán al RITS (Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior).

La ejecución y mantenimiento irán a cargo de la propiedad del edificio. Su trazado ha de ser rectilíneo; en caso contrario se sitúa un registro de enlace de 450x450x120 mm.

5.5.4 RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES.

- **Recinto Inferior:** El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI) se ubicará en la planta baja, a la entrada del edificio (ver plano). De este recinto arrancan las canalizaciones principales del inmueble hasta los cuadros secundarios que se encuentran distribuidos en las diferentes plantas de forma vertical.
- **Recinto Superior:** El recinto de instalaciones de telecomunicación superior (RITS) se ubicará en la planta cubierta, en el interior de un cuarto técnico habilitado para ello (ver plano). En él, se instalarán los elementos necesarios para los servicios de RTV y los elementos necesarios para trasladar las señales de otros servicios radioeléctricos hasta los cuadros secundarios. Se realizará un pasa muros para la entrada de los cables de antena mediante 4 tubos de 40 mm hasta el cuarto técnico.
- **Equipamiento de los mismos:** Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 150 mm del techo.

En cualquier caso, tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. Dispondrá de un espacio libre mayor a 1 m en la obertura de las puertas. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

El armario del RITI será ignifugo situado en planta baja donde se ubica el registro principal de telefonía equipado con las regletas de salida del inmueble, el cuadro de protección eléctrica y se reservara espacio suficiente para las regletas de entrada de los operadores de este servicio y para los de TLCA.

Situado por encima de la rasante por lo que no necesitara sumidero con desagüe.

Su dimensionado dependerá del numero de PAU del edificio: de PAU a 39 PAU 200x200x50cm.

En la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior los correspondientes a la canalización principal.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad inferior para TLCA.
- Mitad superior para TB + RDSI. Reservando en la parte superior del lateral izquierdo espacio para la caja de distribución del servicio de RTV y en la parte inferior del lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de un punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

El armario del RITS será ignifugo situado en la planta cubierta y equipado con los elementos necesarios para el suministro de televisión terrenal y por satélite y se reservara espacio para el posible registro principal de un operador de SAFI.

Su dimensionado dependerá del numero de PAU del edificio: de 31 PAU a 45 PAU 200x200>x50cm.

En la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal y por la parte superior accederán los tubos correspondientes a la canalización de enlace superior.

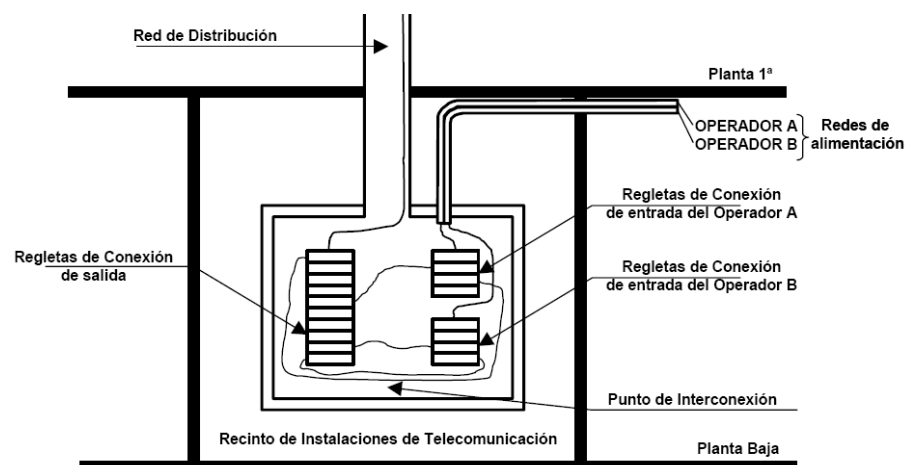
Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad superior para RTV.
- Mitad inferior para SAFI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

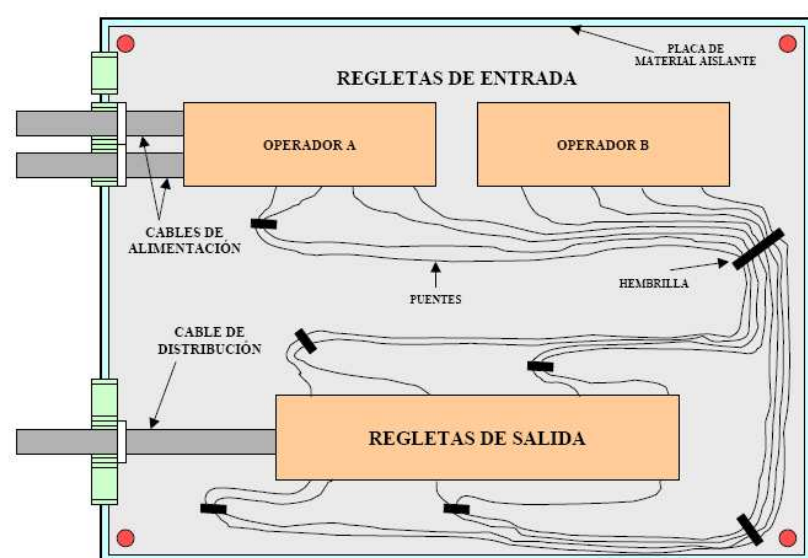
Tanto el RITI como el RITS estarán formados por un pavimento rígido que disipe las cargas, las paredes de 15 cm tienen la suficiente capacidad portante.

Dispondrán de un cuadro de protección con un interruptor magneto térmico general de 25A y están conectados al sistema general de tierra del edificio que garantiza una resistencia eléctrica inferior a 10 ohmios.

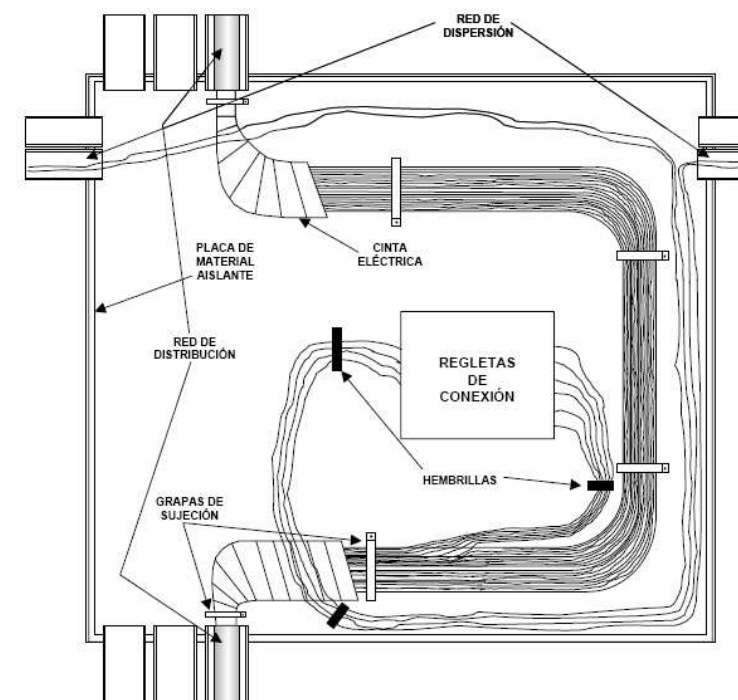
Recinto de Instalaciones de Telecomunicación



Puntos de interconexión



Punto de distribución



En todos los recintos de instalaciones de telecomunicaciones existirá una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en un lugar visible entre 120 cm x 180 cm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones en el proyecto técnico de la instalación.

5.5.5 REGISTROS PRINCIPALES.

En el RITI se ubicarán los Registros Principales de los distintos operadores de TB + RDSI y TLCA. Solo se instalará el de TB + RDSI consistente en un Registro con cerradura, donde se instalarán las regletas de salida, reservando el espacio suficiente para ubicar, por los operadores, las regletas de entrada.

En el RITS se ubicarán los Registros Principales de RTV-Terrenal, TV-SAT y Otros Servicios. Solo se instalará el de RTV-Terrena consistente en los elementos mezcladores y distribuidores.

5.5.6 CANALIZACIÓN PRINCIPAL Y REGISTROS SECUNDARIOS.

La canalización principal es la que soporta la Red de Distribución del Inmueble y su función es la de llevar las líneas principales hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales. En nuestro caso la canalización principal une el RITI y el RITS y discurre en el interior de un cajón registrable de sección 650x120mm.

Tal y como he explicado con anterioridad la geometría del edificio nos permite una distribución de la canalización principal de una manera vertical. Entonces lo que hacemos es que desde el RITI saldrá por el interior de una canalización de 400x400x400mm la canalización principal, distribuyéndose por tres montantes verticales y dividiéndose de una manera horizontal hacia las habitaciones.

Constará de 7 tubos de 50 mm de diámetro exterior desde el RITI y RITS hasta los cuadros secundarios, con la distribución siguiente:

- 1 conducto para TB + RDSI

Para poder saber cuántos pares y a su vez cuantas regletas necesitamos en nuestra instalación, tenemos que fijarnos en el dimensionamiento que indica la normativa y este aplicarlo en el caso de nuestro edificio. El primer paso a realizar es el denominado *Previsión de la Demanda*, la cual se basa en que para que la red interior sea capaz de atender a la demanda telefónica que pueda haber en un futuro en el inmueble, aplica las siguientes condiciones para determinar el número de pares necesarios:

Pares necesarios para habitación=dos pares por habitación.

A partir de aquí podemos realizar una tabla con el número de pares necesarios en el caso de nuestro edificio según la *Previsión de Demanda*, teniendo en cuenta antes que de los locales únicamente conocemos la superficie.

$$35 \text{ Habitaciones} \times 2 \text{ pares} = 70 \text{ Pares}$$

Como hemos visto la *Previsión de Demanda* para la red de telefonía de nuestro edificio resulta ser de 70 pares telefónicos. Sabiendo este dato el siguiente paso a realizar es el *Dimensionado Mínimo de la Red de Distribución*, que según indica la normativa, se trata en multiplicar por 1,4 el valor de la demanda prevista (incremento del 40%), lo cual asegura una ocupación máxima de la red del 70% para prevenir posibles averías de algunos de los pares o alguna desviación por exceso de la demanda de líneas. Por lo que el valor de pares mínimo que debemos tener en la red de distribución será:

$$70 \text{ pares} \times 1,4 (\text{factor corrector}) = 98 \text{ pares telefónicos}$$

Ahora ya sabemos el número de pares que debe haber como mínimo en la red interior del edificio, por lo tanto podemos elegir qué tipo de cable normalizado necesitaremos en nuestra instalación. La siguiente tabla muestra el tipo de cable a elegir dependiendo del número de pares que necesitemos.

N.º pares (N)	N.º cables	Tipo de cable
$25 < N \leq 50$	1	50 pares [1 (50 p.)]
$50 < N \leq 75$	1	75 pares [1 (75 p.)]
$75 < N \leq 100$	1	100 pares [1 (100 p.)]
$100 < N \leq 125$	2	1 (100 p.) + 1 (25 p.) o 1 (75 p.) + 1 (50 p.)
$125 < N \leq 150$	2	1 (100 p.) + 1 (50 p.) o 2 (75 p.)
$150 < N \leq 175$	2	1 (100 p.) + 1 (75 p.)
$175 < N \leq 200$	2	2 (100 p.)
$200 < N \leq 225$	3	2 (100 p.) + 1 (25 p.) o 3 (75 p.)
$225 < N \leq 250$	3	2 (100 p.) + 1 (50 p.) o 1 (100 p.) + 2 (75 p.)
$250 < N \leq 275$	3	2 (100 p.) + 1 (75 p.)
$275 < N \leq 300$	3	3 (100 p.)

Cables múltipar normalizados

Debido a que necesitamos un cable para la red de dispersión que disponga de un mínimo de 98 pares, el cable normalizado que elegiremos para nuestra instalación será el de 100 pares. Todos los pares que sobren debido a que no tengan que llegar a ningún PTR, acabarán en los *Puntos de Distribución* situados en los registros secundarios como pares de reserva. Estos pares de reserva se repartirán equitativamente entre las plantas del edificio.

Si sólo se conoce la superficie de la oficina: 1 línea / 33 m² útiles, como mínimo. En estos 33 m² no se contabilizarán despachos individuales ni salas de reuniones, en cada uno de los cuales se estimarán las líneas necesarias independientemente de su superficie. El número mínimo de líneas a instalar será de 3.

- 1 conducto para RTV

El cableado empleado será del tipo COAXIAL.

- 3 conductos para TLCA + SDFI

Cableado impuesto por el operador de distribución de dicha red.

- 2 conductos de Reserva

Se instalarán 24 registros secundarios en forma de arqueta en el transcurso de la canalización principal.

Lo que se ha hecho es dividir las habitaciones para ver a cuantas le per toca a cada registro secundario.

De todos los registros secundarios 15 se encuentran uniendo la canalización principal y son los siguientes:

Montante 1

- Registro secundario 1: Habitaciones A1 y A2.
- Registro secundario 2: Habitaciones B1 y B2.
- Registro secundario 3: Habitaciones C1 y C2.
- Registro secundario 4: Habitaciones D1 y D2.
- Registro secundario 5: Habitaciones E1 y E2.

Montante 2

- Registro secundario 6: Habitaciones A3 y A4.
- Registro secundario 7: Habitaciones B3 y B4.
- Registro secundario 8: Habitaciones C3 y C4.
- Registro secundario 9: Habitaciones D3 y D4.
- Registro secundario 10: Habitaciones E3 y E4.

Montante 3

- Registro secundario 11: Habitaciones A5, A6 y A7.
- Registro secundario 12: Habitaciones B5, B6 y B7.
- Registro secundario 13: Habitaciones C5, C6 y C7.
- Registro secundario 14: Habitaciones D5, D6 y D7.
- Registro secundario 15: Habitaciones E5, E6 y E7.

Los restantes 9 registros alimentan 4 se situaran en la planta baja en arquetas enterradas para alimentar las oficinal, biblioteca, sala infantil y comedor y las 5 restantes se colocaran para cambios de dirección.

En estos registros se alojarán los cables y regletas de telefonía y los elementos derivadores de RTV. Así mismo se reservará el espacio para los cables y elementos de TLCA.

Los Registros Secundarios serán arquetas de 400 x 400 x 400 mm.

5.5.7 CANALIZACIÓN SECUNDARIA Y REGISTROS DE PASO.

La canalización secundaria es la que soporta la Red de Dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de acceso al usuario. En nuestro caso no harán falta registros de paso en la canalización secundaria ya que no superamos los 15 metros de longitud y en la única zona donde hay cambios de dirección colocamos registros secundarios.

La instalación irá enterrada en el patio común de planta baja y luego ascenderá por las fachadas interiores principales verticalmente, conectando en las diferentes habitaciones. Ejecución y mantenimiento a cargo de la propiedad.

Conecta los Registros Secundarios con los Registros de Terminación de Red, albergando la red de dispersión de la correspondiente planta.

En el caso de nuestro edificio, debido a que el número de habitaciones a alimentar por registro secundario es inferior a 6, y la distancia entre Registro secundario y Registro de Terminación de Red no supera nunca los 15m, las canalizaciones entre estos serán realizadas mediante tres tubos de 25mm de diámetro con la siguiente utilización:

- 1 para los servicios de RTV
- 1 para los servicios de TB + RDSI
- 1 para los servicios de TLCA+SAFI

5.5.8 REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED.

Este punto es utilizado para separar la red comunitaria y la privada de cada usuario. Formada por tubos corrugados de Ø20mm de material plástico no propagador de llama, tipología en estrella, donde se intercalaran los registros de paso.

Los servicios de RTV, TLCA y SAFI y telefonía y RDSI se integraran en un único registro. Estarán constituidos por cajas empotradas en la entrada de cada vivienda, provistas de tapa y con dimensiones 30x50x6cm.

Este registro contendrá:

- El distribuidor que dará servicio a todas las tomas de usuario, haciéndole llegar los cables coaxiales de los dos ramales.
- El equipamiento de TLCA y SAFI, haciéndole llegar los cables coaxiales de TLCA y SAFI.
- El PAU o también denominado punto de terminación de red telefónica comunitaria.

Conectara la red secundaria con la red interior de usuario. Se sitúan en el interior de la vivienda.

En los registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios. Este punto separa la red comunitaria y la privada de cada usuario.

Sus dimensiones son de 30x50x6 cm.

Se situaran a una altura del suelo de 180 cm, y dispondrán de una toma de corriente y podrán ser suministrados por los operadores de los servicios.

1.1.4.8 Canalización interior de usuario y registros de paso interior.

Es la canalización que soporta la Red Interior de Usuario. Está formada por las canalizaciones interiores de usuario propiamente dichas, los registros de paso y los Registros de Toma. Conecta los Puntos de Acceso al Usuario (PAU) con los distintos Registros de Toma, utilizando los registros de paso necesarios para el tendido y derivación de los cables de usuario.

Se materializa con tubos de material plástico lisos o corrugados de 20mm de diámetro exterior desde el PAU hasta cada una de las tomas de TB, RTV, TLCA y a las tomas reserva con tapa ciega.

En la canalización interior del usuario no hará falta colocar registros de paso interiores ya que los registros de toma y el registro de terminación de red están a menos de 15 metros y se encuentran en la misma pared, evitando así cambios de dirección en la canalización interior del usuario

5.5.9 REGISTROS DE TOMA.

Los registros de terminación de red serán tres, uno para cada servicio. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son 64x64x42mm.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

- Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm. De fondo y 6, 4 cm. De lado exterior.
- Habrá un mínimo de un registro de toma para cada uno de los tres siguientes servicios: TB + RSDI acceso básico, TLCA/SAFI y RTV, en cada una de las habitaciones.

Los registros de toma de TLCA y RTV tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna. En los registros de toma para telefonía, esto es recomendable con objeto de permitir la utilización de equipos que precisen alimentación de corriente alterna (teléfonos sin hilos, contestadores, fax, etc.)

5.6 MANTENIMIENTO

Cada año se revisaran las fijaciones, corrosión y ausencia de humedad en armarios de registro de enlace y canalizaciones no empotradas.

Cada cinco años comprobar por un técnico, el estado de los cables coaxiales equipos de captación y amplificación.

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación y que derogó el capítulo III del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

6- MEMORIA RED DE GAS

6.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

6.2 SITUACION DEL PROYECTO

6.3 NORMATIVA

6.4 CARACTERISTICAS DEL GAS

6.5 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS

- 6.3.1 Tipo y clase de instalación receptora
- 6.3.2 Presión de la acometida en bares
- 6.3.3 ERM capacidad en Nm³/h
- 6.3.4 Característica del gas suministrado
- 6.3.5 Presión de distribución en bares

6.6 ACOMETIDA INTERIOR A ALTA/MEDIA PRESION

- 6.4.1 Descripción
- 6.4.2 Características de la tubería
- 6.4.3 Protección anti2orrosiva activa y pasiva de la tubería

6.7 INSTALACIÓN DE LA ERM

- 6.5.1 Descripción
- 6.5.2 Características del grupo de regulación y de la estación de medida
- 6.5.3 Recinto
- 6.5.4 Distancias, sistemas contraincendios y ventilación

6.8 RED DE DISTRIBUCION INTERIOR

- 6.6.1 Descripción
- 6.6.2 Características de la tubería

6.9 APARATOS RECEPTORES

- 6.7.1 Descripción y características
- 6.7.2 Cuarto técnico donde se ubica la caldera CPA 70
- 6.7.3 Detección automática de gas

6.10 MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

6.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente memoria técnica es la descripción y justificación del conjunto de elementos e instalaciones de gas, en conformidad con la normativa vigente, para un edificio destinado a hotel.

6.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle Camprodon entre la calle Venecia y la calle Estatut de Catalunya.

6.3 NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Reglamento General del Servicio Público de gases combustibles.
- R.D. 1853/1993 de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
- UNE 60670-205 RIGLO (RD 18853/1993)
- Manual de instalaciones receptora de Gas natural.

6.4 CARACTERISTICAS DEL GAS

Según los datos proporcionados por la empresa suministradora:

- Gas Natural, SDG, S.A.
- Naturaleza: GAS NATURAL
- Familia: Segunda, s/Norma UNE
- Presión: media presión B (MPB)

COMPOSICIO DEL GAS:

Componentes:

- Metano 88%
- Etano 9%
- Nitrógeno 1%
- Hidrocarburos superiores 2%

Contaminantes

- Vapor de agua: menos de 25 mgr/Nm³
- SH₂ menos de 0,5ppm en volumen
- THT:5:30mg/Nm³
- Polvo máximo 100 mg/Nm³

INDICE CARACTERISTICAS

- Poder calorífico superior PCS = 11 Kwh/m³(s) (9.500 kcal/m³(s))
- Poder calorífico inferior PCI = 9,9 Kwh/m³
- Índice de WOBBE, corregido W = 14 kwh/m³(s) (12.065 kcal/m³(s))
- Índice DELBOURG, corregido C = 45
- Toxicidad = Nula
- Densidad relativa = 0,62
- Humedad = Exenta

· Presión de distribución = Media presión B, por lo que la Empresa Suministradora garantiza 1 bar en la llave de acometida.

6.5 RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS

6.5.1 TIPO Y CLASE DE INSTALACIÓN RECEPTORA.

El suministro de Gas Natural se realizará por la empresa GAS NATURAL a partir de la red de distribución existente en MPB, a través de una acometida que incluye la llave de acometida que es accesible desde el exterior de la propiedad e identificable que interrumpe el paso de gas a la instalación receptora. Desde la red de distribución en MPB la presión se regula en una E.R., de la cual se distribuye a una presión de entre 1bar y 5bar. La presión de salida del regulador será a 22mbar, en función de la presión con la que se quiere llegar a los aparatos de consumo, (mínima 16,3 mbar) y las pérdidas de carga que se tenga en la instalación (máximas 19 mbar desde la salida de contador hasta la llave de corte de aparato).

6.5.2 PRESIÓN ACOMETIDA EN BARES.

Existirán una instalación con una única acometida, una única instalación de regulación y una instalación de medida cuyas características se exponen a continuación. La presión en la acometida será MPB ya que se encuentra antes del armario de regulación, la distribución interior de la red de gas será en BP para una presión entre 50 mbar y 20.5 mbar , se considerará una pérdida de presión máxima de 2,5mbar en los distintos tramos.

- Longitud de la acometida: 4m.
- Caudal (Q) que soportará la acometida: 8,42 Nm3/h.
- Presión (P.min): MPB.
- Velocidad máxima: 20 m/seg.
- Perdida de carga máx.: 5%.

La tubería de la acometida será de Polietileno DN32 PE-50B UNE 53.333 SRD11. Este dato ha sido facilitado por la compañía suministradora de gas al darlo nosotros nuestras demandas necesarias de gas.

6.5.3 ERM CAPACIDAD Nm3/h.

Todos los aparatos que se utilicen estarán homologados de acuerdo con el vigente Reglamento de Aparatos que utilicen gas como combustible, por el fabricante como aparatos tipo serie, o se presentará la homologación con carácter único de acuerdo con el Art. 8º y MIC-G 20 de los Reglamentos antes citados, ante el Servicio Territorial de Industria y Energía. Las previsiones de potencia que se consideran son las siguientes: Instalación receptora de gas natural que da servicio a la Sala de Calderas y cocina: IRG:

IRG = 80.000 kcal/h

Las 70.000Kcal/h es la potencia que necesita nuestra caldera FE500S. La elección de la caldera está descrita en la memoria de fontanería. Considerando un poder calorífico superior (PCS) de 9.500 Kcal/m3 para el gas suministrado, y para la potencia total, obtendremos un caudal consumido por las IRG de: IRG:

Q (m3 h) = 80.000/9.500 = 8,42m3/h.

IRG: CONSUMO GAS = 8,42 m3/h

Con lo que la capacidad de la Estación de Medida de la IRG, se diseñará para un caudal nominal de 8,42 m3/h. El armario de regulación para este caudal es el A-10, armario para un caudal hasta 10 m3/h. En su interior dispondrá de un contador modelo G-6 ya que es el correspondiente a la estación reguladora.

6.5.4 PRESIÓN DE DISTRIBUCIÓN EN BARES.

Desde la red de distribución en MPB la presión se regula en una E.R., de la cual se distribuye a una presión de entre 1bar y 5bar. La presión de salida del regulador será a 22mbar, en función de la presión con la que se quiere llegar a los aparatos de consumo, (mínima 16,3 mbar) y las pérdidas de carga que se tenga en la instalación (máximas 19 mbar desde la salida de contador hasta la llave de corte de aparato).

6.6 ACOMETIDA INTERIOR A MEDIA PRESIÓN

6.6.1 DESCRIPCIÓN.

Al tratarse de una instalación de 2ª familia, la distribución está integrada por la red de transporte, la acometida, la acometida interior, la estación de regulación y medida (ERM), la red de distribución y las derivaciones a inmuebles del Edificio. La acometida interior es la conducción y sus accesorios comprendidos entre llave de acometida (excluida esta) y la llave de regulados o llave del edificio (incluida esta). Al disponer esta instalación de estación de regulación, hará de llave del edificio la llave de corte más próxima a la entrada del armario de regulación accionable desde el exterior.

Acometida
Se denomina acometida al tramo de canalización comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida incluida ésta. Su instalación se realizará mediante tubería de Polietileno DN32 PE-50B UNE 53.333 SRD11 en ejecución enterrada. La acometida se compone de:

- Toma: Punto de unión con la red de distribución.
- Tubo: Conducción entre la toma y la llave de acometida
- Llave de acometida: Dispositivo de corte próximo o en el límite de la propiedad, accesible desde el exterior, e identificable que puede interrumpir el paso de gas a las IRG.

6.6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA.

De acuerdo con la normativa y con las bases de diseño establecidas se instalará una tubería para la acometida de las características siguientes:

- Material: Polietileno PE-50B UNE 53.333 SRD11
- Diámetro nominal: DN 32
- Longitud: 4 m.
- Protección mecánica: Ninguna al ser enterrada
- Cruzamiento y paralelismo: Se respetan distancias mínimas
- Toma de tierra: No existe por no ser un elemento conductor de la electricidad

7.7.1- PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ACTIVA Y PASIVA DE LA TUBERÍA.

No existe protección catódica ya que las situaciones en que ésta es necesaria, es decir, cuando la tubería va enterrada, ésta es de polietileno.

6.7 INSTALACIÓN DE LA ERM

6.7.1 DESCRIPCIÓN.

Se denomina estación de regulación y medida a gas natural, el conjunto de elementos (filtros, regulador de presión, tuberías, contador, válvulas de seguridad y seccionamiento, bridas, etc.) que tienen por misión reducir y mantener a un valor constante la presión del gas a la salida de la misma. Así mismo, controla y mide el volumen de gas que ha sido suministrado al usuario.

La E.R. estará compuesta por una estación de regulación, y otra estación de medida. La estación de regulación se ubica en un armario independiente tipo A-10, en poliéster fibra de vidrio con dimensiones 578 mm x 698 mm x 2240 mm. La estación de medida, es decir, el contador, irá en el interior del armario A-10 ya que está preparado para su instalación.

El contador es del tipo G-6.

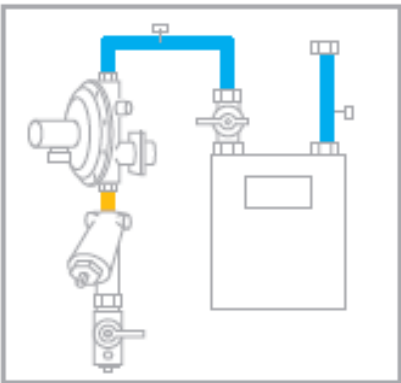
El tipo A-10 es un armario de regulación de caudal nominal 10 m3/h con presión de regulación a 22 mbar para instalaciones receptoras en fincas bifamiliares, locales destinados a usos colectivos o comerciales, o unifamiliares de gran consumo. El regulador lleva incorporada la válvula de seguridad por exceso de presión con rearme manual y válvula de alivio.

La llave de entrada del conjunto de regulación puede realizar las funciones de llave de acometida, ya que está previsto que se conecte directamente la acometida en dicha llave, la cual dispone de un enlace mecánico a compresión para polietileno de DN 20 o para DN 32.

Este enlace mecánico permite, asimismo, la conexión directa de tubo polietileno DN 20, de cobre ø 16 x 18 o acero ø 1" en un tipo de llave, y polietileno DN 32, cobre ø 25 x 28 o acero ø 1" en otro.

En el modelo bifamiliar, los tubos de conexión d salida son de cobre ø 20 x 22 y sobresalen un mínimo de 20 cm por la parte superior del armario.

En el modelo unifamiliar, no existe tubo de salida, sino que el conjunto finaliza con un racord dos piezas para unión por junta plana de 1 1/4" para poder salir con tubo de cobre o acero roscando un accesorio adecuado y soldando a continuación el resto de tramos de la instalación.



ERM A-10.

6.7.2 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE REGULACIÓN Y DE LA ESTACIÓN DE MEDIDA.

Armario de regulación A-10.

- Presión de entrada: 1-5bar.
- Presión de salida: 22mbar.
- Caudal Nominal: 10Nm3/h.

- VIS máx: 70mbar.
- VIS mín: 10-15mbar.
- VAS: 45mbar.
- Modelo regulador: APQ CIVIC 2. (incorpora VIS max. Y VIS min.).
- Conexión de entrada: Válvula de entrada tipo monobloc y admite:

PolietilenoDN20 y cobre 16/18 con casquillo incorporado.

Polietileno DN32 o acero 1" o cobre 26/28 con casquillos opcionales.

- Conexión de salida: Racor 2 piezas 1.1/4" o tubo de cobre 20/22.
- Caja exterior: Poliester reforzado con fibra de vidrio autoextinguible.
- Tapa de caja: Con mirilla.
- Dimensiones: 578 mm x 698 mm x 2240 mm.

Contador G-6.

- Presión legal: 3% entre Q min. y 2 Q min.
- Presión legal: 2% entre Q min. y Q max.
- Metrología: Conforme a las recomendaciones OIML y Directivas CEE; aprobados CEE.
- Dinámica1:150.
- DN: 1.1/4".
- ΔP a Q max: 0,9mbar a 10m3/h.
- ΔP a Q min: <0,1mbar a 0,06m3/h.
- Volumen cíclico: 3,5dm3.
- Presión max.bar: 0,5bar.
- Emisor impulsos: Opcional.
- Valor del pulso: 0,01m3/pulso.



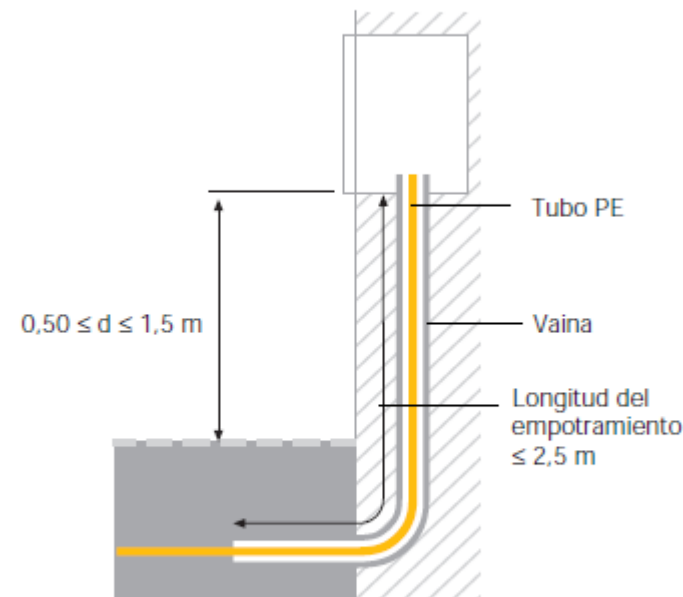
6.7.3 RECINTO.

La estación de regulación se ubica en un armario independiente tipo A-10, en poliéster fibra de vidrio con dimensiones 578 mm x 698 mm x 240 mm. La estación de medida se encuentra en el interior del mismo armario ya que contiene un soporte exclusivo para él.

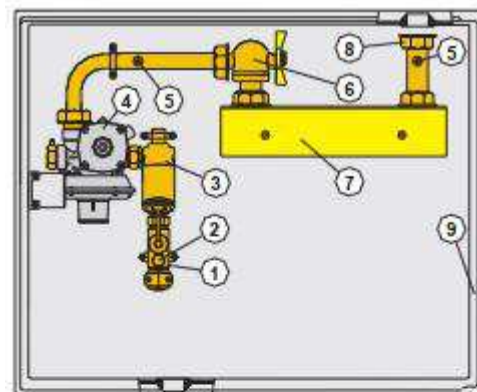
Se puede decir que la estación de regulación y medida comparten recinto.

El recinto donde se ubicará la estación de regulación y medida será tipo armario prefabricado exterior, situado en la fachada principal, en el lugar que se muestra en planos, deberá estar adecuadamente ventilado y tendrá las dimensiones necesarias para permitir su correcto mantenimiento y estará construido de forma que quede garantizada su protección frente a agentes exteriores, como la humedad y golpes.

Solución preferente
para A-6, A-10, A-25 y A-50



Armario empotrado en fachada, prevestibulo, soportal
o en el muro límite de la propiedad con entrada en polietileno
empotrado con vaina



- 1 Llave de entrada tipo monobloc de obturador esférico con enlace para tubo PE, Cu o Acero.
- 2 Toma de presión a MPB, sistema Peterson, conexión 1/4".
- 3 Filtro.
- 4 Regulador con VAS, VIS por máxima y VIS por mínima cancelada o activada, según modelo.
- 5 Toma de presión tipo oliva.
- 6 Llave de contador de obturador esférico 1.1/4"
- 7 Soporte contador G-6.
- 8 Conexión de salida. Racor 2 piezas de 1.1/4" o tubo de cobre 20/22 (según modelo)
- 9 Caja envolvente 578 x 698 x 240 mm

6.7.4 DISTANCIAS, SISTEMAS CONTRAINCENDIOS Y VENTILACIÓN.

Para las distancias ver plano general. Se colocará en lugar visible uno o más letreros en los que conste:

- "GAS INFLAMABLE"
- "PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO"
- "PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO"
- "PROHIBIDO FUMAR EN EL LOCAL O ENTRAR CON UNA LLAMA"
- "ASEGURESE DE QUE LA LLAVE QUE MANIOBRA ES LA QUE CORRESPONDE"
- "NO ABRIR UNA LLAVE SIN ASEGURARSE QUE LAS DEL RESTO DE LA INSTALACION CORRESPONDIENTE ESTAN CERRADAS"
- "EN EL CASO DE CERRAR UNA LLAVE EQUIVOCADA, NO LA VUELVA A ABRIR SIN COMPROBAR QUE EL RESTO DE LAS LLAVES DE LA INSTALACION CORRESPONDIENTE ESTAN CERRADAS".

Las aberturas de entrada y salida de aire son superiores al 5% de la superficie total, excluyendo el suelo y el techo. La entrada de aire puede subdividirse en varias aberturas situadas en la misma o distinta pared, siempre que la suma de las superficies libres sea igual, como mínimo, a la sección total exigida.

Las aberturas para la entrada de aire podrán protegerse con rejillas o deflectores de forma que la sección libre sea al menos la mínima establecida.

6.8 RED DE DISTRIBUCION INTERIOR

6.8.1 DESCRIPCIÓN.

El recinto está reservado exclusivamente para instalaciones de gas estando prohibido el almacenamiento de cualquier material o aparato ajeno, no destinado al mantenimiento de las mismas.

El totalizador del contador no deberá superar los 2,20 m respecto al suelo.

Denominaremos red de distribución interior a la parte de la instalación que enlaza la salida de la ERM con la conducción que discurre por el Edificio y que alimenta a los distintos aparatos de consumo.

La IRG dará servicio a la sala de calderas del hotel, y a la cocina.

Desde la Estación de Medida, parten una conducción de cobre de diámetro 32/35 en el interior de un conducto ventilado por fachada principal a una altura de 3,10m. Al llegar a la fachada seguirá en el interior del mismo conducto y a la misma cota hasta llegar a un punto en el que dicha tubería ascenderá hasta llegar al cuarto técnico de la caldera.

El montante también discurrirá por el mismo conducto pero de forma vertical.

Y a la misma altura y por fachada discurrirá otra conducción hacia la cocina, esta tendrá una rejilla inferior y otra superior para garantizar su ventilación.

La normativa nos exige que en los conductos de paso de tuberías de gas deban tener una ventilación como mínimo de 100cm² en el inicio y en el final de dicho conducto.

La ventilación que ofrecemos nosotros son orificios de 2,5x5cm colocados en el centro del conducto cada 40cm, superando así los requisitos mínimos.

Las tuberías que se instalen en la modalidad «vistas», deberán estar conveniente sujetas a las paredes o techos mediante elementos de sujeción del tipo abrazaderas o soportes-guía.

Estos elementos de sujeción podrán ser, en función de la tipología de la instalación, simple o múltiple, es decir, que sujeten a una sola tubería o a varias (peine de tubos proveniente de la centralización de contadores).

El diseño de los elementos de sujeción mencionados, es decir, las abrazaderas y los soportes guía, ha de ser tal que cumplan las siguientes condiciones:

- El anclaje de la abrazadera ha de poder realizarse directamente a la pared, bien por empotramiento o bien atornillada con tacos de expansión. El anclaje del soporte-guía se realizará por empotramiento en la pared o techo.

- El sistema de fijación de la abrazadera a la tubería no ha de poder realizarse manualmente ni por presión, sino que para su montaje y desmontaje deberá utilizarse un útil adecuado (destornillador, llave fija, etc.).
- El diseño de la abrazadera ha de ser tal que en ningún caso pueda producirse contacto de la tubería con la pared, techo o soporte. En el caso de abrazaderas múltiples, su diseño deberá asegurar, además, que no existe contacto entre tuberías.
- Han de estar contruidos con materiales metálicos de probada resistencia (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) debidamente protegidas contra la corrosión y no deberán estar en contacto directo con la tubería, sino que deberán aislarse de la misma a través de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico preferentemente, o bien encintando convenientemente la tubería en la zona de contacto. Cuando el tubo sea de acero inoxidable, el material de los elementos de sujeción no será ferrítico.

Cuando el montante llega al cuarto técnico donde situamos la caldera, este penetra a través de un pasa muros. La tubería de cobre de diámetro 32/35 irá en el interior de una vaina de 45mm de diámetro y pintada de amarillo durante su transcurso por el cuarto técnico aunque dicho cuarto dispone de ventilaciones directas al exterior. La vaina irá ventilada en sus extremos.

A la entrada del cuarto técnico, nos encontramos con la llave de local.

La llave de local será del tipo: Llave macho-macho con conexiones por junta plana.

Justo después de la llave de local dispondremos una electroválvula de rearme manual normalmente abierta a 220V para asegurar el corte de gas en caso de falta de corriente.

Denominación de la llave	Diámetro nominal	Diámetro rosca cónica	Diámetro rosca cilíndrica
Llave hembra-macho con conexiones rosca gas hembra (cónica) y junta plana (cilíndrica)	10	G 3/8"	G 1/2"
	15	G 1/2"	G 3/4"
	20	G 3/4"	G 1"
	25	G 1"	G 1 1/4"
Llave macho-macho con conexiones por junta plana (cilíndrica)	32	G 1 1/4"	G 1 1/2"
	40	G 1 1/2"	G 2"
	50	G 2"	G 2 1/2"
	65	G 2 1/2"	G 3"
	80	G 3"	G 3 1/2"
	100	G 4"	G 4 1/2"
Llave de contador recta macho-hembra con conexiones por junta plana	20	—	G 7/8"
	25	—	G 1 1/4"
	40	—	G 2"
Llave de contador en escuadra macho-hembra con conexiones por junta plana	50	—	G 2 1/2"
Llave macho-macho con pata y conexiones por junta plana	10	—	G 1/2"
	15	—	G 3/4"
	20	—	G 1"
	25	—	G 1 1/4"

6.8.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS.

El tubo de cobre utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas ha de ser tubo redondo de precisión estirado en frío sin soldadura, para su empleo con accesorios (manguitos, codos, etc) soldados por capilaridad.

El tubo de cobre ha de estar compuesto por cobre desoxidado con fósforo con alto contenido en fósforo residual, denominado C-1130 según la norma UNE 37.141 y con un espesor mínimo de 1 mm.

Las características mecánicas, así como las medidas y tolerancias, son las que se determinan en la citada norma UNE 37.141, y han de suministrarse en barra (estado duro), no permitiéndose el empleo de tubo en estado recocido (o blando) suministrado en rollo.

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, codos, curvas, conexiones por junta plana, etc., mediante soldadura por capilaridad estarán fabricados de tubo de cobre de las mismas características que el tubo al que han de unirse o podrán ser accesorios mecanizados de bronce o latón de características y propiedades según norma ISO 1338 (bronce y latón) o UNE 37.103 Parte 1 Ref. 6440 (latón), preparados para soldar al tubo de cobre por capilaridad. Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre, bronce o latón serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de cobre según la citada norma UNE 37.141.

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación usual (ø _{int} x ø _{ext})
12	10	1	10 x 12
15	13	1	13 x 15
18	16	1	16 x 18
22	20	1	20 x 22
	19,6	1,2	19,6 x 22
	19	1,5	19 x 22
28	26	1	26 x 28
	25,5	1,2	25,6 x 28
	25	1,5	25 x 28
35	33	1	33 x 35
	32,6	1,2	32,6 x 35
	32	1,5	32 x 35
42	40	1	40 x 42
	39,6	1,2	39,6 x 42
	39	1,5	39 x 42
54	51,6	1,2	51,6 x 54
	51	1,5	51 x 54
64	61	1,5	61 x 64
	60	2	60 x 64
76	73	1,5	73 x 76
	72	2	72 x 76
89	85	2	85 x 89
	84	2,5	84 x 89
108	104	2	104 x 108
	103	2,5	103 x 108

6.8.3 CUARTO TÉCNICO DONDE SE UBICA LA CALDERA.

La caldera se ubica en un cuarto técnico de 3,15m x 3,15m en la planta cubierta.

El cuarto técnico dispone de iluminación de emergencia, iluminación propia y tomas de fuerza en cuanto a electricidad.

Ventilación. La caldera dispone de conducto de evacuación de los productos de la combustión, esto quiere decir que la ventilación del cuarto técnico será de una manera determinada.

Los locales en los que sólo se alojen uno o varios aparatos a gas conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión, únicamente deberán disponer de entradas de aire, que pueden ser directas o indirectas.

Ventilación directa:

Se entiende por entradas directas de aire, bien las aberturas permanentes practicadas en paredes, puertas o ventanas o bien los conductos individuales o colectivos que comuniquen permanentemente el local con el exterior o con un patio de ventilación.

Las entradas directas de aire deben comunicar el local en el que se alojan los aparatos a gas directamente con el exterior o con un patio de ventilación.

Cuando la entrada directa de aire se efectúe a través de conductos individuales, éstos podrán ser horizontales o verticales. En el caso de conductos individuales verticales el sentido de circulación del aire podrá ser ascendente o descendente (el descendente sólo en el caso de gases menos densos que el aire) y deberá quedar asegurada la circulación, bien sea por el tiro natural o bien mediante extractor mecánico. Cuando los conductos den servicio colectivo solamente se admitirá la circulación de aire ascendente y el colector deberá ser del tipo «Shunt» invertido o similar.

Cuando los aparatos utilicen un gas que sea más denso que el aire o cuando la entrada de aire sea obligatoriamente directa, la altura de la parte superior de la abertura con relación al nivel del suelo no deberá ser mayor de 30 cm. En cualquier otro caso, no se establece altura alguna para la ubicación de la abertura de entrada de aire.

En el caso de que el local contenga aparatos que utilicen un gas más denso que el aire y estén contiguos a una terraza o galería que tenga la consideración de zona exterior, pero que su superficie permanentemente abierta no llegue al nivel del suelo, deberá existir una abertura de sección mínima de 30 cm² que comunique de forma permanente la terraza o galería con el exterior o con un patio de ventilación. El borde superior de dicha abertura deberá estar a una altura del suelo no mayor de 30 cm.

Ventilación indirecta:

Se entiende por entradas indirectas de aire aquellas en las que se toma el aire de otro local que disponga de entrada directa de aire.

Las entradas indirectas de aire deberán comunicar el local en el que se alojan los aparatos a gas con el exterior a través de otro local. Este local deberá disponer de entrada directa de aire y ser contiguo al que contiene los aparatos a gas o como máximo estar separado por, un pasillo o distribuidor.

El local que disponga de la entrada directa de aire no será en ningún caso dormitorio, cuarto de baño, de ducha o de aseo.

La comunicación entre el local que aloja los aparatos a gas y el local en que se encuentre la entrada de aire directa deberá realizarse mediante abertura de igual o mayor tamaño que la directa especificada en la tabla I. La ubicación de la abertura no estará sujeta a limitación alguna en cuanto a altura respecto al nivel del suelo, con la excepción de que cuando en dicho local existan aparatos que utilicen combustibles gaseosos más densos que el aire, la altura de la parte superior de la abertura con relación al suelo no deberá ser mayor de 30 cm.

Dimensionado de las entradas de aire:

La superficie mínima de las entradas de aire, independientemente de que éstas sean directas o indirectas, se establecerá de acuerdo con la tabla I.

TABLA I	
Gasto cal. total Instalado (GT)* kW	Sección libre de la abertura cm²
≤ 52 (21.500 kcal/h)	≥ 30
25 a 70	≥ 70
> 70 (60.200 kcal/h)	5. (gt en 1000 kcal/h)

* Se entiende por gasto calorífico total instalado (GT) la suma de los gastos caloríficos totales de cada uno e los aparatos a gas alojados en el local.

La entrada de aire puede subdividirse en varias aberturas situadas en la misma o distinta pared siempre que la suma de las superficies libres sea igual, como mínimo, a la sección total exigida.

Las aberturas para la entrada de aire podrán protegerse con rejillas o deflectores de forma que la sección libre sea al menos la mínima establecida.

Cuando la entrada de aire se efectúe a través de un conducto individual se evitarán los ángulos vivos en su trazado y su sección libre será, como mínimo, de 100 cm² si existe un máximo de dos cambios de dirección y de 150 cm² si el número de cambios de dirección es mayor.

- Conductos de evacuación de los productos de la combustión.

Los aparatos que deben ser conectados a un conducto de evacuación tendrán incorporado o acoplado, a la salida de los productos de la combustión el cortatiro homologado y/o certificado con o para el aparato en cuestión.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión de aquellos aparatos que dispongan de ellos deberán tener las dimensiones, trazado y situación adecuados, no estrangular la salida prevista por el fabricante en el aparato y ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de salida de los productos de la combustión, así como estancos tanto por la naturaleza de los materiales como por el tipo y modo de realizar las uniones que procedan, deberán desembocar al exterior del edificio o a un patio de ventilación, preferentemente a través de un «shunt» o equivalente o de una chimenea general.

Si dichos conductos han de atravesar paredes o techos de madera o de otro material combustible el diámetro del orificio de paso será 10 cm. mayor que el tubo y éste estará en la zona de paso, revestido de material térmicamente aislante e incombustible.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión pertenecientes a aparatos que utilizan combustibles gaseosos no se podrán conectar a chimeneas destinadas a evacuar los productos resultantes de la utilización de combustibles sólidos o líquidos.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán además cumplir las siguientes condiciones técnicas de instalación:

- a) Ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20 cm.
- b) El eventual tramo inclinado que una el tramo vertical citado en el punto anterior con la chimenea general o con el exterior deberá, caso de existir, ser ascendente en todo su trazado.
- c) Se prolongarán verticalmente unos 50 cm. hacia el exterior del edificio caso de no estar unidos a una chimenea general y se protegerá su extremo superior contra la penetración de la lluvia y la acción regolfante del viento. Podrá sustituirse la prolongación vertical de 50 cm. por un deflector adecuado en el caso de conductos de evacuación de productos de la combustión que no salgan al exterior por el techo y no estén unidos a una chimenea general.
- En ambos supuestos, sin embargo, el extremo final del conducto de evacuación, deberá quedar a una distancia no inferior a 40 cm. de cualquier abertura de entrada de aire.
- d) Cuando se disponga de un sistema de regulación de tiro, que en ningún caso será manual, dicho sistema deberá ser construido de acuerdo con la correspondiente norma armonizada europea y si no existe ésta en base a una norma UNE o a una norma de reconocido prestigio aceptada por alguno de los países de la C.E.E.
- e) Si coinciden en un mismo local varios aparatos alimentados por combustibles gaseosos que requieran ser conectados a conductos de evacuación de los productos de la combustión, la evacuación podrá realizarse por conductos individuales independientes que desemboquen directamente al exterior del local o a una chimenea general. En este último caso en los puntos de unión con la referida chimenea general se mantendrá una separación mínima de 15 cm. entre las generatrices más próximas. También podrá realizarse la evacuación de los productos de la combustión mediante conducto común al que se unirán los distintos conductos individuales. El conducto común desembocará directamente al exterior del local o a una chimenea general. Dicho conducto común deberá disponer de una sección suficiente para la evacuación de los productos de la combustión de todos los aparatos conectados, o bien deberá aumentar su sección debidamente a partir de cada punto de empalme. En ambos casos, los ejes de las uniones que se realicen deberán formar ángulos agudos en el sentido del flujo de los productos de la combustión.

6.9 MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

3.4.7.1. ACOMETIDA

Cada 2 años se comprobara la estanqueidad de la llave de acometida, tanto abierta como cerrada, con espuma jabonosa.

Cada 5 años se revisara la instalacion, emitiendo un certificado acreditativo de dicha revisión que quedara en poder del usuario.

3.4.7.2. CONTADORES

Cada 5 años se revisara la instalacion, emitiendo un certificado acreditativo de dicha revisión que quedara en poder del usuario.

3.4.7.3. CONDUCCIONES

Cada 5 años se revisara la instalacion, emitiendo un certificado acreditativo de dicha revision que quedara en poder del usuario.

7- INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS

7.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

7.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO

7.3 NORMATIVA

7.4 CÁLCULO DE LA OCUPACION

7.5 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

7.6 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

7.7 SEÑALIZACION DE EVACUACIÓN.

7.8 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

7.8.1 DETECTORES IONICOS DE HUMO

7.8.2 PULSADOR DE ALARMA

7.8.3 SIRENA DE AVISO

7.8.4 CENTRAL DE ALARMA

7.8.5 INSTALACION DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

7.8.6 INSTALACION DE EXTINTORES PORTATILES

7.9 MANTENIMIENTO

7.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente memoria técnica es la descripción y justificación del conjunto de elementos e instalaciones de contra incendios para, en conformidad con la normativa vigente, realizar la evacuación en un edificio destinado a suites en caso de incendios y el apagado de pequeños focos de fuego.

7.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle camprodon entre la calle veneecia y la calle estatut de cataluña.

7.3 NORMATIVA

- CTE. Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio.
- Decreto 241/1994, del 26 de julio, sobre Condicionantes urbanísticos y de protección contra incendio a los edificios.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- UNE-EN 12101-6 "Sistemas para el control del humo y de calor"
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas de la compañía suministradora.
- Directivas comunitarias CE.

7.4 CALCULO DE LA OCUPACION

1 Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2 A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Ocupación nula
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1

ZONA	SUPERFICIE	OCUPACION
Recepción , administración	25,85 m ²	10
Mantenimiento	11,45 m ²	2
Sala infantil	61,48 m ²	15
patio exterior	451,32 m ²	15
Salón comedor	91,62 m ²	50
cocina	30,10 m ²	5
Lavandería	15,57 m ²	3
Biblioteca	35,53 m ²	15
Apartamento A1	20,88 m ²	2 personas
Apartamento A2	20,88 m ²	2 personas
Apartamento A3	35,55 m ²	2 personas
Apartamento A4	61,50 m ²	4 personas
Apartamento A5	62,60 m ²	4 personas
Apartamento A6	61,47 m ²	4 personas
Apartamento A7	42,48 m ²	2 personas

En el cálculo de personas por metros cuadrados se han tenido en cuenta diferentes factores como por ejemplo él en la sala de mantenimiento el personal que trabaja, en el salón del restaurante las mesas que se disponen y en las habitaciones las camas que hay.

En todas las planta se calcula el mismo número de personas

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta	<p>No se admite en uso Hospitalario⁽²⁾ en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no exceden de 25m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas. <p>La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio⁽³⁾.</p>

En nuestro caso solo tenemos una salida de emergencia nos acogemos a que tenemos una altura superior a 2 metros y que el recorrido no supera los 25 m.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					cada planta más
			2	4	6	8	10	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

7.5 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾

A = Anchura del elemento, [m]

A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = Superficie útil del recinto de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias).

PUERTAS Y PASOS	P	P/200	Medida	PASILLOS	P	P/200	Medida
Administración	10	0,05	0,90m	PB	175	0,875	1,50m
mantenimiento	2	0,01	1m	PT	175	0,875	1,50m
Sala infantil	15	0,75	0,90m	ESCALERAS	P	P/200	Medida
Salón comedor	50	0,25	2m	E1	40	0,25	1,2m
Cocina	5	0,025	0,90m	E2	60	0,375	1,2m
Limpieza	3	0,015	0,90m				
Biblioteca	15	0,075	0,90m				
Acceso	175	0,875	2m				
Patio exterior	175	0,875	1,80m				
Apartamento 1	2	0,01	0,90m				
Apartamento 2	4	0,02	0,90m				

7.6 SEÑALIZACION DE EVACUACIÓN.

Toda salida considerada de evacuación estará señalizada.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación hasta el punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica y, en caso particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas, que acceda lateralmente a un pasillo. En aquellos puntos de cualquier recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales citadas, de tal forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida realizada conforme a las condiciones establecidas en el art. 7.4 de la NBE-CPI-96.

En todo recorrido de evacuación, toda puerta que no sea de salida, que no tenga ninguna indicación relativa a la función del recinto al que da acceso y que pueda inducir a error en la evacuación, se señalizará con el rótulo “Sin Salida”, dispuesto en lugar fácilmente visible y próximo a la puerta.

Se utilizarán los rótulos siguientes:



- “SALIDA “para indicar una salida de uso habitual.
- “SALIDA DE EMERGENCIA “para indicar una que esté prevista para uso exclusivo de dicha situación.
- “ESCALERA DE INCENDIOS “para indicar una escalera dispuesta para dicho fin. (art. 11 CPI).

Las señales “SALIDA” y “SALIDA DE EMERGENCIA” y las indicadoras de dirección cumplirán lo establecido en la norma UNE 23 034.

7.7 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La instalación contra incendios que propondremos para nuestro edificio nos la define el CTE DB-SI 4, ya que nos clasifica el edificio según su uso y a partir de aquí nos especifica los elementos tanto de detección como de extinción a colocar.

Residencial Público	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ^(d)
Columna seca ^(d)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ^(d)
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ^(Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

El edificio destinado a aparta hotel es un edificio de tipo residencial público ya que la función de este es escoger a clientes ajenos y hospedarlos indefinidamente. A partir de aquí se nos definen los siguientes elementos:

- Bocas de incendio: Colocaremos un conjunto de 7 BIES 25 por el edificio de tal manera que cualquier punto de este quede cubierto por la longitud de las mangueras. Es obligado colocarlas ya que la superficie construida del edificio son 1050m2>1000m2.
- Columna seca: No deberemos instalar este elemento ya que nuestra altura de evacuación es menor que 24m.
- Sistema de detección y alarma de incendio: Instalaremos un sistema centralizado mediante una centralita general instalada en la recepción, unos detectores de humo en el interior de las habitaciones, pulsadores manuales dispersados por el edificio y un conjunto de sirenas de alarma. Sistema obligatorio ya que nuestra superficie construida es mayor que 500m2.
- Instalación automática de extinción: No la instalaremos ya que nuestra superficie construida es menor que los 5000m2 que nos expone la norma y nuestra altura de evacuación también es menor de 28m.
- Hidrantes exteriores: En el recinto donde se encuentra nuestro edificio ya existen hidrantes. Nosotros solo nos centraremos en la instalación contra incendios interior.

Aunque la norma no nos hable de extintores portátiles nosotros colocaremos extintores portátiles del tipo:

- Áreas generales: 21A-113B (Polvo polivalente ABC).
- Locales y áreas de riesgo especial: 21A ó 55B (CO2)

7.7.1 DETECTORES IÓNICOS DE HUMO

A continuación se dan unos valores máximos generales que nunca deben rebasarse para superficies de vigilancia o control:

Detector térmico: 20 m2/detector.

Detector iónico: 60 m2/detector.

Detector de llama: 500 m2/detector.

Se colocaran detectores de incendios en todas las estancias del hotel, además se colocara un pulsador de alarma y una sirena de alarma en cada uno de los puntos donde haya ubicado un extintor o una BIE.

zona	DETECTORES	Pulsador de alarma
Plata baja	10	6
Planta primera	9	2
Planta segunda	9	2
Planta tercera	9	2
Planta cuarta	9	2
Planta quinta	9	2
Planta cubierta	2	3

Se colocaran detector de humo iónico ajustable Cerberus Pyrotronics DI- 6 está diseñado de manera exclusiva y es el detector de humo iónico listado por UL 268 más avanzado y más flexible que existe en el mercado de hoy. Las características ajustables inherentes del DI-6 permiten 8 diferentes combinaciones de 3 posiciones ajustables, sensibilidad ajustable, puertos de entradas de humo ajustables y dos (2) posiciones de tiempo de respuesta ajustables.



7.7.2 PULSADORES DE ALARMA

Los pulsadores permiten la actuación manual y voluntaria, transmiten una señal a la central de control de tal forma que sea fácilmente identificable el sitio en que se ha activado el pulsador.



Los pulsadores de alarma se situaran de manera que la distancia máxima a recorrer des de cualquier punto hasta el pulsador sea inferior a 25 metros. Se instalaran preferentemente próximos a les vías de evacuación.

Características físicas y electrónicas.

- La alarma se activa rompiendo el cristal de protección sin necesidad de ninguna herramienta adicional. La ventana de cristal debe estar diseñada de forma que previene los daños provocados por golpes.
- El pulsador manual, en caso de cortocircuito se tiene que poder desconectar de la línea de detección de forma que no se interrumpe el correcto funcionamiento del resto de pulsadores conectados a la línea de detección. La función de desconexión se debe poder configurar en la central de manera que se pueda desactivar cuando se ha reparado el cortocircuito.
- El pulsador se tiene que poder controlar mediante un circuito integrado diseñado para aplicaciones específicas para poder garantizar la máxima fiabilidad del circuito electrónico.
- El pulsador se tiene que poder probar sin necesidad de romper el cristal.
- La sustracción no autorizada de los pulsadores debe activar una alarma.
- El pulsador debe cumplir las normas EN 54-11 ó la norma BS5839-2.

7.7.3 SIRENAS DE AVISO.

Se instalarán sirenas acústicas para señalizar la alarma general. Esta se producirá al recibir la central una alarma desde un detector o pulsador. Se instalarán según viene grafiado en Planos adjuntos. Serán de muy bajo consumo y del tipo electrónico 30 mA. Como máximo y de 100dB/3m. Tendrán la posibilidad de actuación con dos tonalidades seleccionables previa instalación.



7.7.4 CENTRAL DE ALARMA.

La central de protección contra incendios deberá tener los dispositivos necesarios per recibir, controlar, registrar y transmitir las señales de los detectores o de los pulsadores conectados a la misma i para accionar los dispositivos de alarma. Toda central ha de cumplir con la norma UNE 23.007.

La central de incendio constituye la parte central del sistema de detección de incendios y básicamente realiza las siguientes funciones:

- Proporciona la alimentación eléctrica al resto de componentes de la instalación (detectores, pulsadores, avisadores, etc.).

- Comunica con los componentes de la instalación, indicando las situaciones de alarma, fallos, identificación de puntos, etc.
- Transmite la señal de alarma, activando los dispositivos de alarma, alerta y mando de las instalaciones.
- Vigila la instalación y avisa sobre cortocircuitos, cortes en la línea, fallos de alimentación, etc.
- Controla las señales de entrada y salida.
- Controla el funcionamiento programado, que deberá estar basado en las características, en muchos casos previsibles, del desarrollo de un posible incendio.

7.7.5 CENTRALES CONVENCIONALES Serie 200: microprocesadas de detección y extinción

Diseñadas para instalaciones de detección de incendios de tamaño mediano-grande, con detección convencional donde se requiera una gran potencia de proceso, elevadas prestaciones y coste asequible, tal como centros comerciales, aparcamientos medianos-grandes, industria, pequeños hoteles, clínicas, edificios públicos,...etc. Siguiendo las normas EN-54



CENTRALES ANALÓGICAS Serie 200: microprocesadas de detección y extinción

- Tensión de trabajo: 110/230 Vac
- Frecuencia corriente 50/60 Hz
- Máximo detectores por zona 20
- Máximo pulsadores por zona 32
- Corriente máx. salida auxiliar de 24V 250mA
- Salida relé de avería libre contacto seco de tensión (C/NA/NC)
- Salida relé de alarma libre contacto seco de tensión (C/NA/NC)
- 2 salidas de sirenas Temporizadas configurables y discriminatoria de pulsadores o detectores
- Corriente salida de sirenas 250mA cada una
- Salida de 24 V rearmables.
- Opción de módulo master. Con rele libre de tensión.
- Opción de módulo master Para salida de sirenas o salida vigilada
- 2 Baterías para CC202, 204 12V 2,3 A/h
- 2 Baterías para CC208, 212, 216 12V 7 A/H
- Sección hilo 1.5 mm² máx.
- Bornes conexión tornillo 3 mm plano.
- Entradas cable a central 4 de Ø 20 mm

7.7.6 INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Estas bocas de incendio equipadas serán normalizadas de 25 mm por su facilidad de manejo respecto a las de 45 mm. Estas últimas sólo se instalarán en sitios de gran superficie o carga térmica elevada y donde sea previsible su manejo por personal especializado.

Son menores los daños producidos por el agua con las bocas de 25 mm.

Habrà 2 tipo de BIES. Las situadas en los pasillos de las habitaciones y las que se encuentran en los cuartos técnicos de energía solar, climatización y telecomunicaciones, todas estas estarán en el interior de armarios metálicos colgados de las paredes.

Las BIES-25 estarán compuestas por: devanadera de discos, con alimentación axial y manómetro, manguera semirrígida de Ø25 mm y 20 m de longitud fabricada según UNE 23.091/3A, lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro) conectada por medio de machón roscado, brazo con doble articulación, válvula de 1" con toma de manómetro y latiguillo de alimentación entre válvula y devanadera.

Los armarios que acogen las BIES, serán de chapa de acero pintado en rojo de 680x660x242 mm con puerta de acero inoxidable. Para las empotradas se disponen huecos de obra con marcos tapajuntas para empotrar.

Especificaciones técnicas y de calidad. (BIE-25)

Especificación	Garantía de Calidad
1.- Lanza del tipo 3 efectos con racor Barcelona de 25mm. capaz de suministrar el caudal de 100 l/m. a 3,5kg/cm².	Certificado de conformidad según DIN 50 049-2.1 extendido por el suministrador.
2.- Manguera de 25mm. sus características estarán de acuerdo con la norma UNE 23091-78.	Certificado de conformidad según DIN 50 049-2.1 extendido por el suministrador.
3.- Válvula de tipo escuadra en latón o aluminio capaz de soportar una presión de 16 kg/cm².	Certificado de conformidad según DIN 50 049-2. 1 extendido por el suministrador.

Para la realización de esta instalación se colocaran bocas de incendio equipadas (B.I.E.) repartidas por toda la superficie del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera más cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

La posición exacta de las B.I.E. queda reflejada en la documentación gráfica que se adjunta. Estas irán situadas preferentemente en las vías de evacuación horizontal, en zonas fácilmente accesibles, existiendo una siempre que sea posible a menos de 5 m de una salida.



La B.I.E. a instalar en este proyecto cumplirá las normas UNE 23.403 para mangueras de 25 mm, o su sustitutiva UNE-EN 671-1-1995.

Se tendrá que garantizar una presión mínima en punta de lanza de 3.5 kg/ cm2 i limitarla a 5 kg/ cm2 i un caudal de 100 l/min. Toda presión superior podría ser peligrosa a manos de personas no experimentadas en el uso de estas mangueras.

Las B.I.E. se montarán de forma que su centro este como máximo a 1.50 m de altura sobre el nivel del suelo o a mas altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla i la válvula de abertura manual, si existe, esté a la altura especificada.

La red de BIE se inicia en la conexión de la red particular del edificio con la acometida directamente. Por el interior del edificio existirán colectores horizontales i montantes verticales de los que partirán les derivaciones para alimentar cada una de las BIE repartidas por el edificio.

La red en el interior de cada planta efectuará un recorrido horizontal, con bajantes en la conexión de alimentación a cada BIE.

El material utilizado en la instalación de la red de tuberías será el acero negro estirado, según UNE 19.052, con accesorios soldados del mismo material o con uniones mediante juntas bi-taulic.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintaran estas, previa limpieza y preparación de la superficie, con dos capas de pintura de imprimación antioxidante del tipo mini de plomo o equivalente y después con dos capas de pintura tipo esmalte de color normalizado, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

7.7.7 INSTALACIÓN DE EXTINTORES PORTATILES.

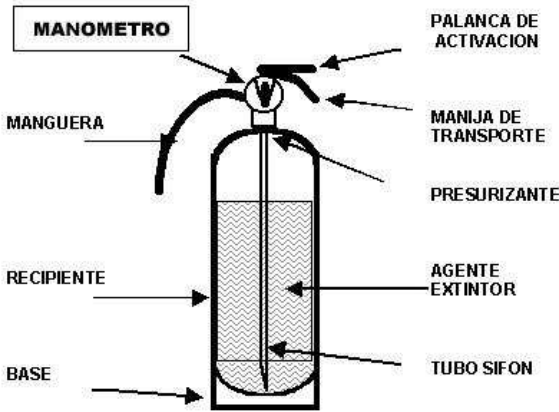
El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque en caso de un incendio que pueda producirse en el edificio. Es por esto que se distribuirán extintores portátiles de forma que el máximo recorrido real de evacuación hasta encontrar un extintor sea menor o igual a 15 m. La eficacia de estos extintores dependerá del tamaño del fuego y del tipo del mismo, pero a priori serán del tipo 21A-113B para fuegos convencionales y/o 21A-55B para zonas con posibilidad de fuego originado por elementos eléctricos en los locales y zonas de riesgo especial.

En los locales o zonas de riesgo especial se instalará un extintor en el exterior del local o próximo a la puerta de acceso, este extintor podrá servir simultáneamente a diferentes locales o zonas.

En los locales de riesgo medio y bajo la distancia hasta un extintor será como máximo de 15 m (incluyendo el situado exterior).

En los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor será como máximo de 10 m (incluyendo el situado en el exterior) en locales de hasta 100 m2. En locales de superficie superior la distancia de 10 m se cumplirá respeto a algún extintor interior.

Se recomienda la colocación de estos en ángulos muertos de pasillos y escaleras por no obstaculizar en casos de evacuación y en lugares de fácil acceso, especialmente en las vías de evacuación y próximos a las bocas de incendios equipadas con la finalidad de unificar la situación de los elementos de protección.



Los extintores que se han considerados apropiados en el presente proyecto son:

- Extintores de Polvo.

El agente extintor es un polvo, a base de un fosfato monoamónico en el caso de los polvos polivalentes (ABCE). Se le ha añadido aditivos con el fin de conseguir una fluidez, evitar apelmazamiento, absorción de la humedad, etc.

Las principales características de estos polvos, son las de ser inalterables, incongelables, no manchan ni deterioran, no son tóxicos ni corrosivos. Son dieléctricos y reflectantes del calor.

La expulsión del polvo, se produce al actuar la presión del extintor, mediante el CO₂, contenido en un botellín, interior o exterior, según el modelo, o bien mediante la presión incorporada permanente por medio del nitrógeno.

Recipiente construido con chapa de primera calidad (AP04) y pintado con resinas epoxi-poliéster anticorrosivo, polimerizado a 180°C durante 15 minutos.

Sistema de disparo rápido mediante pistola de apertura y cierre instantáneo, de sencilla manejabilidad, gran proyección y rendimiento.

Control de utilización en cada momento mediante manómetro autocomprobable, tipo membrana (patentado) de máxima fiabilidad, protegido contra la acción del agente extintor mediante filtro de material sinterizado. El estado de funcionamiento se verifica por:

- Zona verde-blanca, útil para empleo.
- Zona roja, no disponible.

Dotado de soporte mural para colocación en pared ó pilares.

Manguera de expulsión de goma sintética protegida con tubo metálico (SAPA) ante agentes atmosféricos adversos. Gran resistencia al envejecimiento por la acción del ozono, rayos ultravioleta, etc.

Dispondrá de una capacidad mínima de 6 Kg.



Extintores de CO₂



Extintores de agua

El agente extintor es anhídrido carbónico, CO₂, que se mantiene inalterable y útil durante la vida del extintor. El recipiente está construido con tubo de acero estriado sin soldadura y pintado con resinas epoxy. El sistema de accionamiento será mediante válvula de pistón de abertura y cierre instantáneo, construidos en materiales inalterables a la corrosión.

El CO₂ tiene una doble acción extintora:

- Por sofocamiento, desplazando el oxígeno del aire.
- Por enfriamiento rápido, dada la rápida expansión del Gas. Debido a su no conductividad eléctrica, es empleado para fuegos de origen eléctricos. A pesar de su no toxicidad, el ambiente creado por desprendimiento de CO₂, no es respirable, por lo que se aconseja una amplia ventilación en los lugares donde haya sido usado.

Dispondrá de válvula de seguridad mediante disco de rotura, manguera de alta presión y trompa difusora.

Dispondrá de una capacidad mínima de 5 Kg.

Fuente de Alimentación.

Tipos de cables. Los cables deberán satisfacer todos los requisitos especificados por el fabricante o el suministrador del equipo. Deberá prestarse especial atención a la capacidad de carga y a la atenuación de las señales de datos.

Es esencial que se sigan implícitamente las instrucciones del fabricante de cada cable en lo referente a la eliminación de picos de tensión.

Protección contra los daños por fuego y mecánicos. Donde sea posible, los cables deberán pasarse por áreas de bajo riesgo de incendio. Si fuere necesario pasar cables por otras áreas y una avería en dichos cables pudiera impedir las funciones esenciales del sistema, deberán usarse cables resistentes al fuego o tratarse éstos con una protección contra el fuego.

Los cables deberán fijarse a bandejas, guías, rieles para cables, estar empotrados o pasarse por canales. La resistencia mecánica de los cables deberá ser adecuada para el método de instalación.

7.8 MANTENIMIENTO

Cada tres meses: se comprobará el funcionamiento de las instalaciones. Se sustituirán pilotos, fusibles y demás elementos o sistemas defectuosos y se verificará el mantenimiento de acumuladores.

Anualmente: se verificará la instalación, las uniones roscadas o soldadas, los equipos de transmisión de alarma, se regularán las tensiones e intensidades.

Se procederá a la limpieza del equipo de centrales y accesorios, reglaje de relés. Y se realizará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Estas revisiones anuales, serán realizadas por una empresa de mantenimiento de las autorizadas y registradas por el órgano competente de la Comunidad de Barcelona.

8 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

8.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION.

8.2 SITUACION DEL PROYECTO

8.3 NORMATIVA

8.4 CARACTERISTICAS PRINCIPALES Y PREVISION DE CARGAS

8.5 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

8.6 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS GENERALES

- 8.6.1 Acometida
- 8.6.2 Caja general de protección
- 8.6.3 Línea de entrada al cuadro general
- 8.6.4 Elemento de medida y protección TMF-10-160A
- 8.6.5 Cuadro de mando y protección del edificio
- 8.6.5 Cableado

8.7 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- 8.7.1 Circuito eléctrico de luz exterior
- 8.7.2 Circuito eléctrico de luz de emergencia
- 8.7.3 Circuito eléctrico de climatización
- 8.7.4 Circuito eléctrico del sistema de energía solar
- 8.7.5 Circuito eléctrico de la caldera
- 8.7.6 Circuito eléctrico de Telecomunicaciones
- 8.7.7 Circuito eléctrico del conjunto de Fancoils
- 8.7.8 Circuito eléctrico de las habitaciones en planta baja del edificio
- 8.7.9 Circuito eléctrico de alimentación al sub cuadro planta primera
- 8.7.10 Circuito eléctrico de alimentación al sub cuadro planta tipo
- 8.7.11 Cajones prefabricados registrables

8.8 DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA INDIVIDUAL

8.9 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS INDIVIDUALES

- 8.8.1 Cuadro de Mando y Protección de las habitaciones
- 8.8.2 Conductores
- 8.8.3 Identificación de conductores
- 8.8.4 Conexiones

8.10 PUESTA A TIERRA

8.11 MANTENIMIENTO

8.1 OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

El objeto de la presente memoria técnica es la descripción y justificación del conjunto de elementos e instalaciones de electricidad, con el fin de cumplir con el Reglamento electrotécnico de baja tensión, Real Decreto 842/2002 y el Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006 publicado en el BOE el 17 de Marzo de 2006) para un edificio destinado a hotel.

8.2 SITUACIÓN DEL PROYECTO

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en la ciudad de Barcelona, en la calle Camprodon entre la calle venecia y la calle estatut de cataluña.

8.3 NORMATIVA

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones minimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

8.4 CARACTERISTICAS PRINCIPALES Y PREVISION DE CARGAS

- | | |
|--------------------------|-------|
| • Ascensor 1 | 4000W |
| • Ascensor 1 | 4000W |
| • Tomas de otros usos 2 | 3450W |
| • Tomas de otros usos 3 | 3450W |
| • C.S Alumbrado exterior | 1369W |

- C.S clima 40000W
- C.S energía solar 5215W
- C.S caldera 1500W
- C.S teleco. 4665W
- C.S planta baja 9553W
- C.S planta primera 29757W
- C.S planta segunda 29757W
- C.S planta tercero 29757W
- C.S planta cuarta 29757W
- C.S planta quinta 29757W

8.5 DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA

El suministros eléctrico será normal (efectuado por una única empresa distribuidora para la totalidad de la potencia concertada) y la tensión de suministro será de 400/230 V, 50 Hz. La instalacion estará constituida por los siguientes elementos:

- Acometida.
- Caja General de protección.
- Línea entrada al cuadro general
- TMF-10-160A
- Elemento de medida y control.
- Cuadro de mando y protección general del edificio.
- Sub cuadros general de protección de cada planta.
- Circuitos eléctricos necesarios.
- Cuadro de Mando y protección de las habitaciones.
- Elementos eléctricos a alimentar.
- Puesta a tierra.

Todos estos elementos se describirán con detalle más adelante en esta memoria. El edificio dispondrá de una única acometida que alimentara la Caja General de Protección. Conectara con la red general de manera subterránea. Las líneas generales de alimentación suministraran la potencia hasta la centralización del elemento de control y medida, en nuestro caso será un TMF10 y estará colocado en planta baja junto a la CGP, en la entrada del edificio. Al tratarse de un edificio de pública concurrencia es importante sectorizar la instalacion eléctrica colocando así un cuadro general del edificio, diversos cuadros secundarios por plantas.

A partir del TMF10 saldrá la derivación individual hacia el cuadro general del edificio. El cuadro general de distribución se tendrá que colocar en el punto más próximo posible a la alimentación (acometida, derivación individual), y se colocarán los dispositivos de mando y protección. El cuadro general se encuentra en el interior de un nicho de obra vista de 30 x 60 x90cm.

De este saldrán los siguientes circuitos:

- Circuito de luz exterior en planta baja.
- Circuito de luz de emergencia en planta baja.
- Circuito eléctrico de la climatización.
- Circuito eléctrico de telecomunicaciones.
- Circuito eléctrico del sistema solar.
- Circuito de caldera.
- Circuito de ascensor 1 y ascensor 2.

Circuito eléctrico de Fancoils en planta baja.
Circuito eléctrico ascensores.
Circuitos eléctricos que alimentan a los sub cuadros de planta primera, planta segunda, planta tercera, planta cuarta y planta quinta.

El circuito de luz exterior discurrirá por el patio común en el interior de una zanja de 30 x 60cm, alimentando así a los diversos puntos de luz.

Los circuitos restantes discurrirán por falsos techos y por cajones prefabricados longitudinales habilitados para el paso de instalaciones eléctricas horizontalmente. Los cables eléctricos estarán agrupados y colocados sobre bandejas de acero porta cables.
Para el paso de montantes verticales se utilizará cajones verticales de obra vista.
Todos estos elementos se colocarán en zonas comunes del edificio y dispondrán de registros para su reparación y control por parte del los técnicos competentes.

Los circuitos irán individualmente protegidos con tubo de XLPE + POL. Cada circuito tendrá un diámetro distinto, dependiendo de la intensidad de los cables eléctricos.

En la planta primera se colocará un Cuadro de Mando y Protección Secundario que controlará y alimentará:

- Circuito de luz común en planta primera.
- Circuito de luz de emergencia en planta primera.
- Circuito eléctrico de Fancoils en planta primera.
- Circuito eléctrico interior a las habitaciones en planta primera.

En la planta segunda se colocará un Cuadro de Mando y Protección Secundario que controlará y alimentará:

- Circuito de luz común en planta segunda.
- Circuito de luz de emergencia en planta segunda.
- Circuito eléctrico de Fancoils en planta segunda.
- Circuito eléctrico interior a las habitaciones en planta segunda.
-

En la planta tercera se colocará un Cuadro de Mando y Protección Secundario que controlará y alimentará:

- Circuito de luz común en planta tercera.
- Circuito de luz de emergencia en planta tercera.
- Circuito eléctrico de Fancoils en planta tercera.
- Circuito eléctrico interior a las habitaciones en planta tercera.

En la planta cuarta se colocará un Cuadro de Mando y Protección Secundario que controlará y alimentará:

- Circuito de luz común en planta cuarta.
- Circuito de luz de emergencia en planta cuarta.
- Circuito eléctrico de Fancoils en planta cuarta.
- Circuito eléctrico interior a las habitaciones en planta cuarta.

En la planta quinta se colocará un Cuadro de Mando y Protección Secundario que controlará y alimentará:

- Circuito de luz común en planta quinta.
- Circuito de luz de emergencia en planta quinta.
- Circuito eléctrico de Fancoils en planta quinta.
- Circuito eléctrico interior a las habitaciones en planta quinta.

Todos estos circuitos discurrirán por falsos techos y por cajones prefabricados longitudinales habilitados para el paso de instalaciones eléctricas horizontalmente. Los cables eléctricos estarán agrupados y colocados sobre bandejas de acero porta cables.

Para el paso de montantes verticales se utilizará cajones verticales de obra vista.

Todos estos elementos se colocarán en zonas comunes del edificio y dispondrán de registros para su reparación y control por parte de los técnicos competentes.

Toda la instalación eléctrica se prevé con conexión a tierra en los puntos de consumo, esta deberá ser de la misma sección que los conductores de fase.

La instalación de Puesta a Tierra deberá, en su conjunto, responder a lo prescrito en la ITC-BT-18.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

8.6 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS GENERALES

8.6.1 ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será:

Subterránea (con entrada y salida). Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados bajo tubo en el interior de una zanja.

En nuestro caso la acometida dispone de los siguientes conductores unipolares: de CU protegidos con 2 tubos de 80mm con un nivel de aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS).

Irán en el interior de una zanja de 50 x 110cm perpendicular a la fachada principal.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

8.6.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación.

En nuestro caso colocaremos la C.G.P en la fachada principal y en el mismo nicho que la TMF10 utilizando un tabique de separación. La apertura de la puerta será siempre accesible.

Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

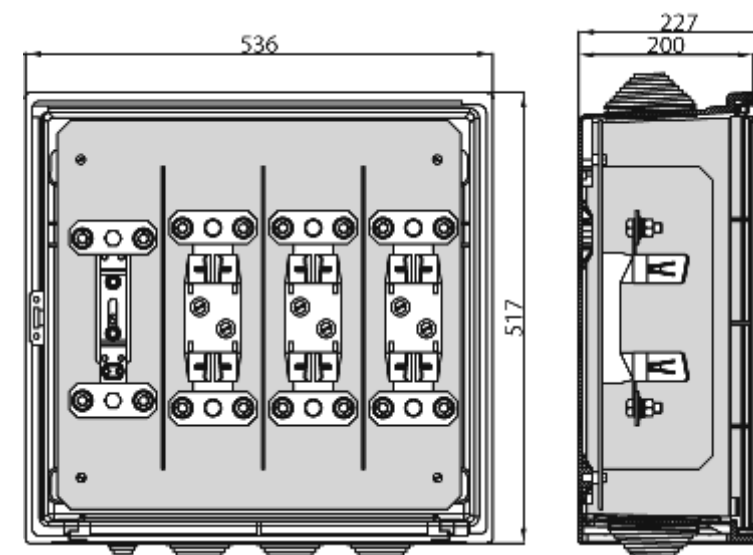
Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

En nuestro caso la C.G.P escogida es la *CGP-9-160* debido a que se trata de un suministro trifásico la entrada de la acometida es subterránea y en derivación, y la salida es aérea.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

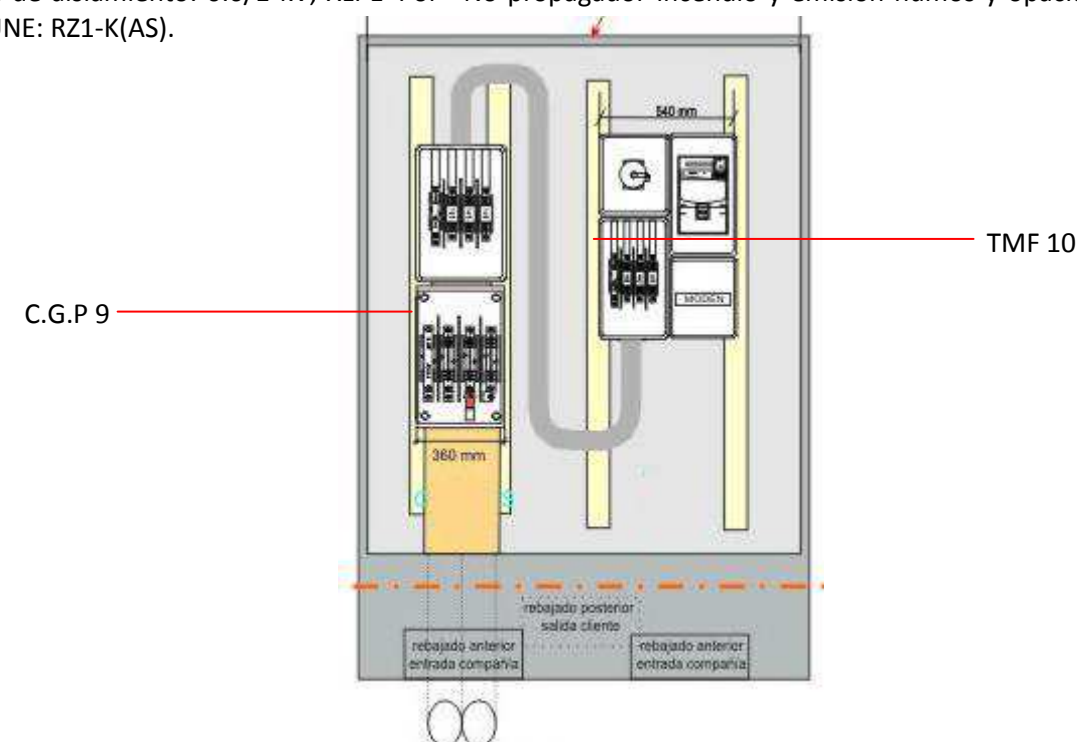
Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.



8.6.3 LÍNEA DE ENTRADA AL CUADRO GENERAL.

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

Es la línea que une la CGP 9 con el TMF 10. El trazado de esta línea se realizará por el interior del mismo nicho. Estará compuesta por conductores unipolares: 2(4x70+TTx35) mm² de CU protegidos con 2 tubos de 80mm con un nivel de aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS).

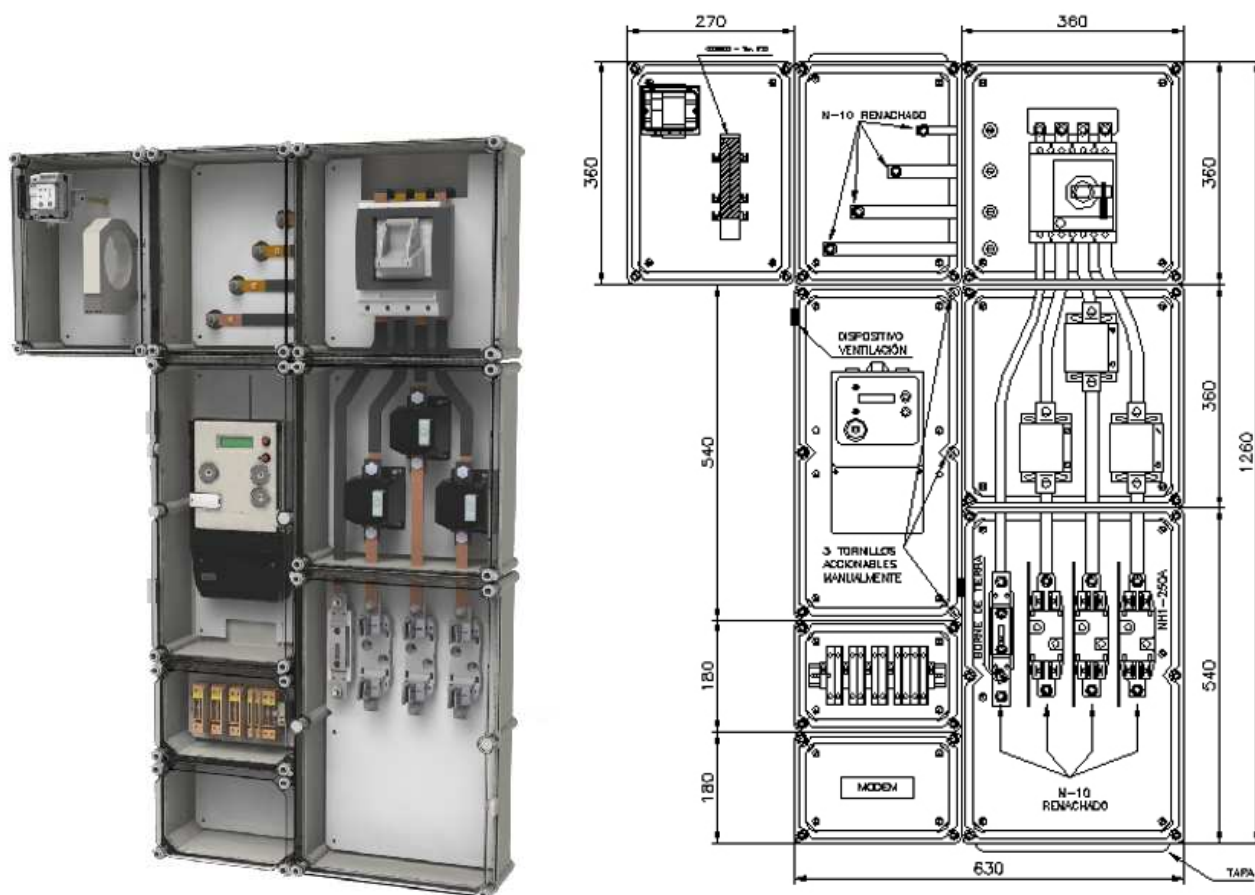


8.6.4 ELEMENTO DE MEDIDA Y CONTROL TMF 10.

Según la potencia a contratar se instalará en la fachada principal de la entrada un equipo de medida del tipo TMF10-160/MDL Para suministros trifásicos de 87 a 111 kW 400 V 125-160 A. Con toroidal y diferencial lateral. En el interior de éste existirán los siguientes elementos:

- Protección diferencial con transformador toroidal y sensibilidad 300 mA.
- Interruptor General Automático de 400 A regulado a 337 A con un poder de corte de 15kA y curvas B, C.
- Conjunto de medida de potencia activa y reactiva con reloj horario.
- Cortacircuitos de seguridad de cuchillas seccionadoras y bases DIN 4.

El TMF 10 se encuentra colocado en la fachada principal, Sus medidas son 900 x 1260 x 171mm.



8.6.5 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN SECUNDARIOS DE PLANTA.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán en zonas comunes y accesibles por los instaladores. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad variable dependiendo de la potencia que soporte, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser

interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

La instalación eléctrica de nuestro edificio dispone de los siguientes cuadros:

- Cuadro de Mando y Protección General del edificio: 88501 W
- Cuadro de Mando y Protección de la alumbrado exterior:1369W
- Cuadro de Mando y Protección de la planta baja: 15922W
- Cuadro de Mando y Protección de la planta primera: 29757W
- Cuadro de Mando y Protección de la planta segunda: 29757W
- Cuadro de Mando y Protección de la planta tercera: 29757W
- Cuadro de Mando y Protección de la planta cuarta: 29757W
- Cuadro de Mando y Protección de la planta quinta: 29757W
- Cuadro de Mando y Protección de habitación tipo: 9295W
- Cuadro de Mando y Protección de la Caldera: 1500 W
- Cuadro de Mando y Protección de la Energía solar: 5215 W
- Cuadro de Mando y Protección de la Climatización: 40000 W
- Cuadro de Mando y Protección de Telecomunicaciones: 4665 W

8.6.6 Cableado de los circuitos exteriores.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas

condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El cableado de los circuitos exteriores estarán constituidas por:

- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra.

Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

- Conductores aislados fijos directamente sobre paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

- Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

- Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

-Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables.

En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.

La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

- Bandejas porta cables de acero.

Es importante especificar, que el cableado eléctrico horizontal en zonas exteriores va en el interior de cajones prefabricados con dimensiones adecuadas y en el interior de falsos techos, pero soportado por unas bandejas enchufables de acero laminado.

La marca escogida es MULTIVIA modelo VIATEC.

Las bandejas que irán en los falsos techos de las zonas comunes de la plantas baja : Bandeja de acero laminado, troquelada, embutida y con bordes de protección de 3m de longitud con montaje horizontal paralelo al techo. Su sección viene determinada por la cantidad de cables que discurren en ellas pero unificaremos y se colocaran las de 600 x 110mm.

Las bandejas que irán en los cajones prefabricados, registrables de las zonas comunes de las plantas: Bandeja de acero laminado, troquelada, embutida y con bordes de protección de 3m de longitud con montaje horizontal paralelo a la pared. Su sección viene determinada por la cantidad de cables que discurren en ellas pero unificaremos y se colocaran las de 600 x 110mm.

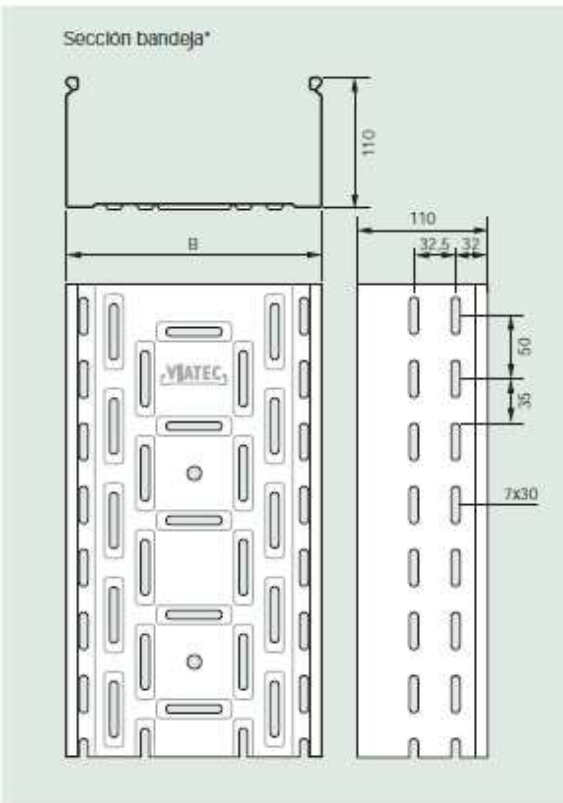
Colocamos una sección de 600 x 110mm para posibles previsiones de futuro, es decir, que la sección colocada

admite sobradamente la totalidad del cableado en todas sus zonas. De esta manera se podrán aprovechar las bandejas por si se amplían el número de circuitos eléctricos

Referencia	B	Peso kg/m	Sección útil mm²	Emb/m
P1010S	100	1,47	10120	12
P1015S	150	1,97	15520	12
P1020S	200	2,17	20920	6
P1030S	300	3,08	31720	6
P1040S	400	4,64	42520	6
P1050S	500	5,30	53320	6
P1060S	600	6,12	64120	6
P1010G	100	1,69	10120	12
P1015G	150	2,27	15520	12
P1020G	200	2,50	20920	6
P1030G	300	3,54	31720	6
P1040G	400	5,34	42520	6
P1050G	500	6,10	53320	6
P1060G	600	7,04	64120	6



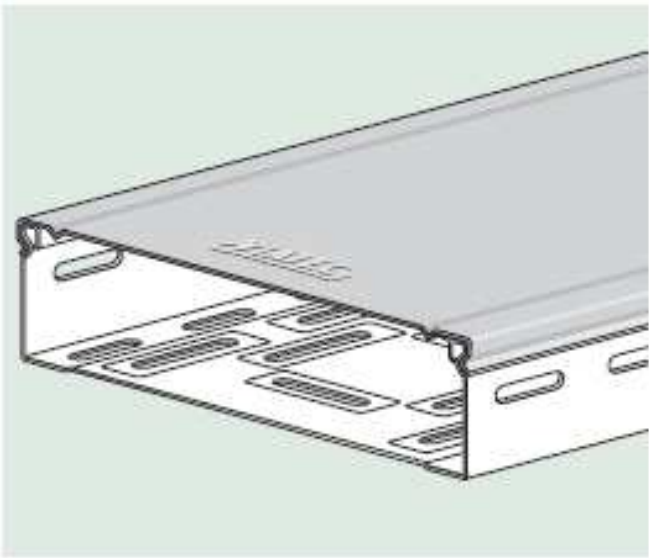
*Valores obtenidos utilizando 3 tornillos TCA612 con tuerca dentada (1 en ambos lados y 1 en la base).



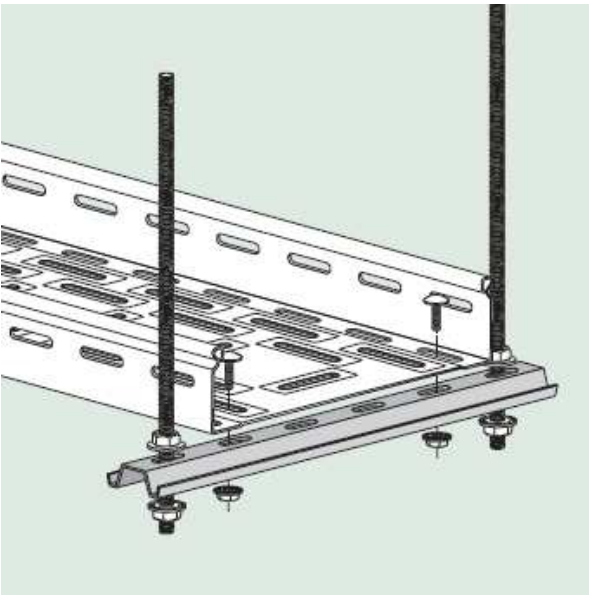
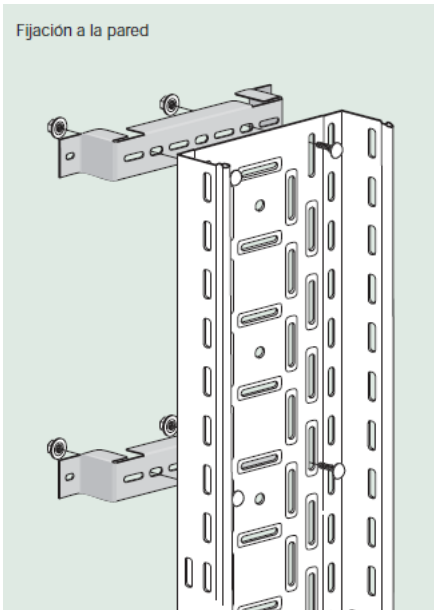
*Ver resto de dimensiones y perforaciones en la página 55.

Todas las bandejas disponen de una tapa de acero galvanizado de 3m de longitud y que se encaja perfectamente con la bandeja.
Las dimensiones de la tapa tienen que estar acordes con las dimensiones de la bandeja.

Referencia	B	Peso kg/m	Emb/m
TB10S	100	0,63	24
TB15S	150	0,87	12
TB20S	200	1,11	12
TB30S	300	1,86	6
TB40S	400	2,42	6
TB50S	500	3,40	6
TB60S	600	4,04	6
TB10G	100	0,72	24
TB15G	150	1,00	12
TB20G	200	1,28	12
TB30G	300	2,14	6
TB40G	400	2,78	6
TB50G	500	3,91	6
TB60G	600	4,65	6



Anclaje de la bandeja paralelo a la pared.



El instalador especialista en montar las bandejas escogerá el sistema de colocación más adecuado en cada caso.

Todos los detalles de montaje y las características técnicas de las bandejas y de todos sus complementos se adjuntan en el catálogo técnico de MULTIVIA.

8.7 CIRCUITOS ELECTRICOS

Cuadro de Mando y Protección General del edificio:

- Línea de ascensor 1 y 2
- Tomas de otros usos 2 y 3
- Alumbrado exterior
- Circuito eléctrico luz de emergencia
- Circuito eléctrico clima
- Circuito eléctrico energía solar
- Circuito eléctrico caldera
- Circuito telecomunicaciones
- Circuito eléctrico de fancoils
- Circuito eléctrico planta baja
- Circuito eléctrico planta primera
- Circuito eléctrico planta segunda
- Circuito eléctrico planta tercero
- Circuito eléctrico planta cuarta
- Circuito eléctrico planta quinta

Según las necesidades eléctricas del edificio se han definido un conjunto de circuitos eléctricos necesarios para el buen funcionamiento de este.

8.7.1 CIRCUITO ELÉCTRICO DE LUZ EXTERIOR.

- Circuito eléctrico de luz exterior en planta baja:* Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio y va a alimentar a todos los puntos de luz existentes en el patio común interior. Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cuen el interior de tubo de 50mm 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS). Estos irán dentro de zanjais de 30 x 60cm para los casos de las farolas fijas y empotradas en la pared para el caso de aplique de brazo. Las farolas fijas disponen en su base de registros de 30 x 30 x 60cm para poder derivar líneas eléctricas y para una posible manipulación por parte de un técnico competente en caso de averías.

Se especifica que el alumbrado exterior se conectará desde el edificio de recepción a partir de una hora determinada escogida por el personal del edificio y se mantendrá encendida durante toda la noche hasta que llegue a la hora de corte determinada. Esta gestión se realiza a través de unos interruptores generales que se disponen en el edificio de recepción. Nosotros no entraremos en la instalación eléctrica del edificio de recepción ya que solo nos ceñiremos a la instalación eléctrica de nuestro edificio.

- Elementos a alimentar:*



Farola fija en el patio int.
Marca: lucete
Modelo: leo
Ref: 31631



Aplique de brazo en patio
Marca: lucete
Modelo: Timon
Ref: 37350
H: 2,25m



Aplique estanco exterior para piscina.
Marca: FENES
Modelo: ESTANCOS
Ref: 2005



Aplique aluminio entrada principal.
Marca: lucete
Modelo: Antracita
Ref: 67905
H: 2,25m

8.7.2 CIRCUITO ELÉCTRICO DE LUZ DE EMERGENCIA.

- Circuito eléctrico de luz de emergencia en planta baja:* Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio y va a alimentar a todos los puntos de luz de emergencia en las zonas comunes de planta baja. Se eligen conductores Unipolares 2x1, 5+TTx1, 5mm²Cu, en el interior de tubo de 20mm 0.12/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS). Estos irán por falso techo de 30cm a una altura de 3,70m y por cajones habilitados para el paso de instalaciones eléctricas a una altura de 3,70m descritas en los planos.

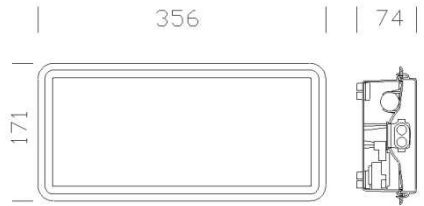
- Elementos a alimentar:*



Luminaria de señal de emergencia.
Marca: DISANO SAFETY-CEM 1



Caja de derivación



Dimensiones

- Circuito eléctrico de luz de las zonas comunes en planta baja:* Sale del Cuadro General de Mando y Protección de la planta y va a alimentar a los cuadros secundarios de las plantas. Se eligen conductores Unipolares 2x1, 5+TTx1, 5mm²Cu, en el interior de tubo de 20mm 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS). Estos irán por falso techo de 30cm a una altura de 3,70m y por cajones habilitados para el paso de instalaciones eléctricas a una altura de 3,70m descritas en los planos.

Las conexiones entre conductos se realizaran con bornes de conexión en el interior de cajas de PVC de las dimensiones adecuadas, de montaje superficial para instalaciones vistas y empotradas para el resto de instalaciones. Se podrán montar de forma superficial en los falsos techos. En el local de la maquinaria del ascensor las cajas de derivación será de montaje superficial y estancas, ya sean metálicas o de PVC.

8.7.3 Circuito eléctrico de Climatización.

El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu, protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio a 3,70m de altura y discurre por el interior de un cajón prefabricado registrable de 30x 65cm de sección ,condo finalice dicho cajón el cableado discurrirá por ell falso techo , sobre bandejas de acero especificadas anteriormente hasta que se encuentra con un cajón de obra vista vertical de 100x506x20cm destinado al paso de montantes eléctricos donde subirá hasta la planta de cubierta y alimentara a la enfriadora y lo mismo a la unidad de tratamiento d aire .

Del sub cuadro de climatización discurren los siguientes circuitos:

Circuito de la PLANTA ENFRIADORA	20000 W
Circuito de UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE	20000 W
TOTAL....	40000 W

Potencia Instalada Fuerza (W): 40000 W

- *Elementos a alimentar*



Enfriadora aire/agua y bomba de calor con ventilador cent. ROCA YORK



Unidad de tratamiento de aire. AIRLAN

8.7.4 CIRCUITO ELÉCTRICO DEL CONJUNTO DE FANCOILS.

- *Circuito eléctrico del conjunto de Fancoils en planta baja:* El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 4x(2x2,5+TTx2,5mm²Cu), protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Saldrá un tubo del Cuadro General de Mando y Protección del edificio hasta llegar a una altura de 3,70m, se introducen en el interior del falso techo sobre bandejas de acero paralelas al techo para llegar al Cuadro secundario de planta baja donde saldrán los cuatro tubos para alimentar a los aparatos sobre bandejas de acero paralelas al techo para distribuirse por el falso techo hasta llegar a cada habitación, administración, sala infantil, comedor y la biblioteca y este alimentar a los 4 fancoils.
La entrada del cableado al interior de las habitaciones se realiza mediante pasa muros de PVC.
- *Circuito eléctrico del conjunto de Fancoils en planta tipo:* El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 7x(2x2,5+TTx2,5mm²Cu), protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Salen los 7 tubos del Sub Cuadro General de Mando y Protección de la planta primera hasta llegar a una altura de 2,70m, se introducen en el interior del falso techo donde los 7 tubos discurren por el interior sobre bandejas de acero paralelas al techo, hasta alimentar a cada aparato.

Potencia a instalar de cada Fancoil: 800 W.

- *Elementos a alimentar:*



Fancoil con ventilador cent. Marca: ROCA YORK. Modelo: RFP 230

8.7.5 CIRCUITO ELÉCTRICO DEL SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR.

El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu, protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio a 3,70m de altura y discurre por el interior de un cajón prefabricado registrable de 30 x 65cm cuando finaliza dicho cajón el cableado va por el interior del falso techo, sobre bandejas de acero especificadas anteriormente, hasta que se encuentra con un cajón de obra vista vertical de 100x506x20cm conducto técnico verticalmente hasta el techo de la planta cubierta donde se encuentra cuarto técnico de energía solar.

Del sub cuadro de climatización discurren los siguientes circuitos:

Circuito BOMBAS ENERGIA SOLAR	3000 W
Circuito del ALUMBRADO C.T.	200 W
Circuito de EMERGENCIAS C.T.	15 W
Circuito de TOMAS C.T.	2000 W
TOTAL....	5215 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 215
Potencia Instalada Fuerza (W): 5000



Bombas de recirculación del sistema.

- *Elementos a alimentar:*



Toma de corriente estanca. Marca: LEGRAND PLEXO



Aplique estanco oval. Marca: FAROS BCN Modelo: OVALO-nE27



Luminaria de señal de emergencia. Marca: DISANO SAFETY-CEM 1

8.7.6 CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA CALDERA.

El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 2x2,5+TTx2,5 mm²Cu, protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio a 3,70m de altura y discurre por el interior de un cajón prefabricado registrable de 30x 65cm de sección, cuando finalice dicho cajon el cableado discurrirá por ell falso techo, sobre bandejas de acero especificadas anteriormente hasta que se encuentra con un cajón de obra vista vertical de 100x506x20cm destinado al paso de montantes eléctricos donde subirá hasta la planta de cubierta y alimentara a la caldera .

Aunque la caldera y la instalación de energía solar compartan cuarto técnico, se hacen separadas por si se produjese un fallo en el sistema solar pudiera funcionar la caldera como sistema de apoyo independiente.

Potencia a instalar: 1500 W.

8.7.7 CIRCUITO ELÉCTRICO DE TELECOMUNICACIONES.

El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu, protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio a 3,70m de altura y discurre por el interior de un cajón prefabricado registrable de 30x 65cm de sección, cuando finalice dicho cajón el cableado discurrirá por ell falso techo, sobre bandejas de acero especificadas anteriormente hasta que se encuentra con un cajón de obra vista vertical de 100x506x20cm destinado al paso de montantes electricosdonde donde subirá hasta la planta de cubierta.

. Para no atravesar el cuarto técnico de energía solar se subirá a una altura 2,70m mediante un cajón prefabricado registrable de 30x65cm el cableado se pasara al cuarto técnico de telecomunicaciones de este saldrán los circuitos de RITS, alumbrado del cuarto técnico, alumbrado de emergencia y el de tomas.

Del sub cuadro de telecomunicaciones discurren los siguientes circuitos:

Potencia total instalada:

CUADRO RITS	500 W
CUADRO RITI	500 W
ALUMBRADO C.T.	200 W
EMERGENCIAS C.T.	15 W
TOMAS C.T.	3450 W
TOTAL....	4665 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 215
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4450

- *Elementos a alimentar:*



Toma de corriente estanca.
Marca: LEGRAND PLEXO



Aplique estanco oval.
Marca: FAROS BCN
Modelo: OVALO-nF27



Luminaria de señal de emergencia.
Marca: DISANO SAFETY-CEM 1



Cuadro eléctrico obligatorio tanto en el RITI como en el RITS.

8.7.8 CIRCUITO ELÉCTRICO DE LAS HABITACIONES EN PLANTA BAJA DEL EDIFICIO.

- *Circuito eléctrico de las habitaciones de planta baja:* El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 5x(3x35+TTx25mm²Cu), protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Saldrán cinco tubos del Cuadro secundario de Mando y Protección de planta baja hasta llegar a una altura de 3,70m, justo después discurrira en el interior de un cajón prefabricado registrable de 30 x 65cm cuando llegue al falso techo discurrirá sobre bandejas de acero paralelas al forjado, para alimentar a los cuadros de mando y protección de las distintas habitaciones, administración, mantenimiento, sala infantil, salón comedor, cocina, limpieza, biblioteca.
La entrada del cableado al interior de las habitaciones se realiza mediante pasa muros.

- *Circuito eléctrico de las habitaciones de planta tipo:* El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 7x(2x25+TTx16mm²Cu), protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Salen los 7tubos del Sub Cuadro General de Mando y Protección de la planta baja hasta llegar a una altura de 3.70m, justo después discurrira en el interior de un cajón prefabricado registrable de 30 x 65cm cuando llegue al falso techo discurrirán por sobre bandejas de acero paralelas al forjado hasta que se encuentra con un cajón de obra vista vertical de 100x506x20cm destinado al paso de montantes eléctricos donde subirá hasta la planta de primera donde se encontrara con el cuadro secundario de planta primera y desde aquí ya es alimentado el cuadro de mando y protección de la habitación A5, los6 tubos restantes cuatro giraran a la izquierda y dos hacia la derecha y discurren por el interior del falso

techo sobre bandejas de acero paralelas al techo y bajara el tubo en cada lugar donde se encuentre el cuadro secundario de A1, A2, A3, A5, A6, A7.
El cableado va introducido en el interior de un cajón prefabricado registrable de 30 x 65cm de sección sobre bandejas de acero para encontrarse con el cuadro.
La entrada del cableado al interior de las habitaciones se realiza mediante pasa muros de PVC .

DEMANDA DE POTENCIAS DE UNA HABITACION

ALUMBRADO	981 W
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	10 W
BASES DE ENCHUFE	3450 W
B.E. CUARTO HUMEDO	3450 W
COCINA ELECTRICA	3510 W
TOTAL....	9295W

Potencia a instalar por línea de habitación: 9295 W.

- Elementos a alimentar:



Cuadro de mando y protección de las habitaciones.

Encimera HOTPOINT-ARISTON DZ2KLIX
acero inoxidable/vidrio
vidrio vitrocerámicas
eléctricas las zonas de
cocción de 30 cm de
ancho 2: zona
acabado indicador
touch control:
acero inoxidable
marco-IX



8.7.9 CIRCUITO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN AL CUADRO SECUNDARIO DE PLANTA PRIMERA.

El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu, protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio a 3,70m de altura y discurre por el interior del falso techo, sobre bandejas de acero especificadas anteriormente, hasta que se encuentra con un cajón de obra vista vertical de 100 x50 20cm destinado al paso de montantes eléctricos verticalmente hasta el techo de la planta primera a una altura de 1,5m del suelo, donde colocaremos el cuadro de mando y protección de la planta primera.

DEMANDA DE POTENCIAS PLANTA PRIMERA

- Potencia total instalada:	
SC HABITACION 1	9295 W
SC HABITACION 2	9295 W
SC HABITACION 3	9295W
SC HABITACION 4	9295 W
SC HABITACION 5	9295 W
SC HABITACION 6	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
ZONAS COMUNES	
ALUMBRADO	1000 W
ALUMBRADO DE EMERG.	400 W
BE.	3450 W
FANCOIL HAB 1	800 W
FANCOIL HAB 2	800 W
FANCOIL HAB 3	800 W
FANCOIL HAB 4	800 W
FANCOIL HAB 5	800 W
FANCOIL HAB 6	800 W
FANCOIL HAB 7	800 W
TOTAL....	29757 W
- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1400	
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28357	



Cuadro de mando y protección de la planta primera.

8.7.10 CIRCUITO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN AL CUADRO DE PLANTA TIPO.

El cableado inicial está compuesto por conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu, protegidos con tubo: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) l.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19. Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Sale del Cuadro General de Mando y Protección del edificio a 3,70m de altura y discurre por el interior del falso techo, sobre bandejas de acero especificadas anteriormente, hasta alcanzar una zona habilitada para el paso de montantes verticales eléctricos mediante un cajón de obra vista vertical de 100 x 506 x 20cm. Desde la planta primera ascendemos el cableado principal hasta la planta segunda por el mismo cajón avilitado para montante, a una altura de 6,70m donde discurrirán los tubos hasta conectar con el cuadro secundario de planta segunda a una altura de 1,5m del suelo, donde colocaremos el cuadro de mando y protección de la planta segunda. Las planas tercera cuarta y quinta funcionarán igual.

- DEMANDA DE POTENCIAS PLANTA SEGUNDA

- Potencia total instalada:	
SC HABITACION 1	9295 W
SC HABITACION 2	9295 W
SC HABITACION 3	9295W
SC HABITACION 4	9295 W
SC HABITACION 5	9295 W
SC HABITACION 6	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
ZONAS COMUNES	
ALUMBRADO	1000 W
ALUMBRADO DE EMERG.	400 W
BE.	3450 W
FANCOIL HAB 1	800 W
FANCOIL HAB 2	800 W
FANCOIL HAB 3	800 W
FANCOIL HAB 4	800 W
FANCOIL HAB 5	800 W
FANCOIL HAB 6	800 W
FANCOIL HAB 7	800 W
TOTAL....	29757 W
- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1400	
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28357	

- DEMANDA DE POTENCIAS PLANTA TERCERA

- Potencia total instalada:	
SC HABITACION 1	9295 W
SC HABITACION 2	9295 W
SC HABITACION 3	9295W
SC HABITACION 4	9295 W
SC HABITACION 5	9295 W
SC HABITACION 6	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
ZONAS COMUNES	
ALUMBRADO	1000 W
ALUMBRADO DE EMERG.	400 W
BE.	3450 W
FANCOIL HAB 1	800 W
FANCOIL HAB 2	800 W
FANCOIL HAB 3	800 W
FANCOIL HAB 4	800 W
FANCOIL HAB 5	800 W
FANCOIL HAB 6	800 W
FANCOIL HAB 7	800 W
TOTAL....	29757 W
- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1400	
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28357	



Cuadro de mando y protección de la planta segunda.



Cuadro de mando y protección de la planta tercera.

- DEMANDA DE POTENCIAS PLANTA CUARTA

- Potencia total instalada:	
SC HABITACION 1	9295 W
SC HABITACION 2	9295 W
SC HABITACION 3	9295W
SC HABITACION 4	9295 W
SC HABITACION 5	9295 W
SC HABITACION 6	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
ZONAS COMUNES	
ALUMBRADO	1000 W
ALUMBRADO DE EMERG.	400 W
BE.	3450 W
FANCOIL HAB 1	800 W
FANCOIL HAB 2	800 W
FANCOIL HAB 3	800 W
FANCOIL HAB 4	800 W
FANCOIL HAB 5	800 W
FANCOIL HAB 6	800 W
FANCOIL HAB 7	800 W
TOTAL....	29757 W
- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1400	
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28357	

- DEMANDA DE POTENCIAS PLANTA QUINTA

- Potencia total instalada:	
SC HABITACION 1	9295 W
SC HABITACION 2	9295 W
SC HABITACION 3	9295W
SC HABITACION 4	9295 W
SC HABITACION 5	9295 W
SC HABITACION 6	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
SC HABITACION 7	9295 W
ZONAS COMUNES	
ALUMBRADO	1000 W
ALUMBRADO DE EMERG.	400 W
BE.	3450 W
FANCOIL HAB 1	800 W
FANCOIL HAB 2	800 W
FANCOIL HAB 3	800 W
FANCOIL HAB 4	800 W
FANCOIL HAB 5	800 W
FANCOIL HAB 6	800 W
FANCOIL HAB 7	800 W
TOTAL....	29757 W
- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1400	
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28357	



Cuadro de mando y protección de la planta cuarta.



Cuadro de mando y protección de la planta quinta.

8.7.11 CAJONES PREFABRICADOS REGISTRABLES.

Los cajones prefabricados registrables por donde se pasaran las instalaciones eléctricas serán de placas de PLADUR MO.

Descripción: Placa constituida por un alma de yeso, reforzada con incorporación de fibra de vidrio y cuyas celulosas superficiales han sido sustituidas por velos continuos de fibra de vidrio.

Aplicación:En soluciones constructivas en zonas de alto riesgo de incendio, dónde los productos a utilizar tienen que aportar mayores prestaciones en protección pasiva frente al fuego (distribución de cuartos de calderas, cocinas de edificios públicos, etc..) así como en protección de estructuras, galerías de instalaciones, etc.



Producto	Espeor	Ancho (m)	Borde	Longitud estándar (m)	Reacción a fuego	Peso medio aprox. (Kg/m²)	Resistencia térmica (m²K/W)	Permeabilidad al vapor de agua	Huella superficial (ø en mm)	Unidades Palet	Normativa
MO 13		1,2	BA	3	A1	11	0,03	10	< 15	32	PR EN 15 283
MO 15		1,2	BA	2,5	A1	13	0,04	10	< 15	32	

8.8 DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA INDIVIDUAL

Se ha tenido en cuenta que el conjunto de los consumos estará equilibrado. Se tendrá especial atención por parte del instalador electricista a vigilar el correcto reparto de fases en el momento de la conexión.

Las líneas se repartirán agrupando los consumos por sectores, en previsión que las averías se puedan aislar, procediendo a su reparación sin afectar en el resto de las instalaciones y cumpliendo la adecuada separación de líneas.

El cuadro de mando y protección estará situado al lado de la entrada de cada habitación, a una altura de 1,50m. Los cuadros secundarios de protección y distribución serán aislantes, con guía DIN y embarrado preparado para alojar:

- Interruptor General Maniobra.
- Interruptor Diferencial.
- Interruptores PIA para la protección de les sub líneas.

Después de los interruptores automáticos magneto térmicos se derivaran las líneas con las secciones indicadas. Los cuadros dispondrán 4 circuitos que serán:

- Un primer circuito linea (C1) que corresponde a los receptores de iluminación de la habitación. Cada línea dispondrá de diferentes sub-líneas (separadas por zonas) que estarán protegidas por PIA’s. Dispondrá de un cable de alimentación tipo RV 0,6/1 kV de 2 x1,5 mm2 + 1,5 mm2 + TT de Sección. Protegido por tubo de 16mm de XLPE + POL.
- Un segundo circuito (C2) correspondiente a tomas de fuerza. Dispondrá de un cable de alimentación tipo RV 0,6/1 kV de 2 x2,5 mm2 + 2,5 mm2 + TT de sección. Protegido por tubo de 20mm de XLPE + POL.
- Un tercer circuito (C5) correspondiente a los enchufes en baño. Dispondrá de un cable de alimentación tipo RV 0,6/1 kV de 2 x2,5 mm2 + 2,5 mm2 + TT de sección. Protegido por tubo de 20mm de XLPE + POL.

- Un cuarto circuito (C4) correspondiente al enchufe de la placa de vitroceramica de la cocina. Dispondrá de un cable de alimentación tipo RV 0,6/1 kV de 2 x2,5 mm2 + 2,5 mm2 + TT de sección. Protegido por tubo de 20mm de XLPE + POL.

En el interior de las habitaciones dispondremos de un tarjetero conectado al cuadro de mando y protección. Este hará de seguro y no habilitará corriente a la habitación hasta que la tarjeta no se introduzca dentro de dicho tarjetero.

8.9 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS INDIVIDUALES

8.9.1 CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE LAS HABITACIONES.

Se instaran lo más cercano posible a las entradas de las derivaciones individuales de cada uno de las habitaciones. Desde cada uno de los cuadros saldrán todos los circuitos interiores.

Cada cuadro, dispondrá de un Interruptor de Control de Potencia, (ICP), que será de corte omnipolar, y de amperaje indicado en los esquemas.

A continuación se dispondrá de un interruptor automático general, (IGA), y un interruptor diferencial (ID) destinada a la protección contra contactos por cada cinco circuitos.

Todo el cuadro de mando y protección de las viviendas será de montaje empotrado y estará realizado según la UNE 20451 y UNE 60439-3. Dispondrá de una puerta para cerrar cada cuadro. Los cuadros generales o de distribución de los servicios comunes, quedaran ubicados en el mismo local de centralización de contadores.

Todos los cuadros de comando se realizaran conforme la instrucción ITC-BT-17. Los mecanismos de comando y protección serán normalizados y de una marca de prestigio y antes de su instalación se efectuaran las pruebas correspondientes para verificar el correcto funcionamiento, asi como las curvas de características proporcionadas por el fabricante. Todos cumplirán la ICT-BT-22, ICT-BT-23 i ICTBT- 24.

8.9.2 CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se registrarán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf < 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

8.9.3 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

8.9.4 CONEXIONES.

Las conexiones entre conductos se realizaran con bornes de conexión en el interior de cajas de PVC de las dimensiones adecuadas, de montaje superficial para instalaciones vistas y empotradas para el resto de instalaciones. Se podrán montar de forma superficial en los falsos techos. En el local de la maquinaria del ascensor las cajas de derivación será de montaje superficial y estancas, ya sean metálicas o de PVC.

8.10 PUESTA A TIERRA

Toda la instalación eléctrica se prevé con conexión a tierra en los puntos de consumo, esta deberá ser de la misma sección que los conductores de fase.
La instalación de Puesta a Tierra deberá, en su conjunto, responder a lo prescrito en la ITC-BT-18.
La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

- Uniones a tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.
El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

- Resistencia de las tomas de tierra.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.
Respecto al terreno que afecta a la propiedad la naturaleza del terreno se considera que es calizas blandas con una resistividad de 300 Ohm.m.
Teniendo en cuenta este factor la conexión a tierra de todo el circuito se realiza mediante un anillo de tierras realizado con cable desnudo de sección 35 mm² en Cu que rodea todo el edificio, con picas en sus esquinas y en los puntos intermedios de forma que entre ellas no exista una distancia mayor de 50 mts.
En cualquier caso deberá comprobarse en obra que la resistencia de la puesta a tierra sea inferior a 20 Ω y que no se den tensiones de contacto superiores a las comentadas anteriormente, debiendo modificarse las características de la red propuesta en caso de que no se cumpla esta condición.

La instalación de puesta a tierra dispondrá de 4 picas de acero recubierto de 3m de profundidad cada una colocadas en el perímetro del edificio.

- Método de cálculo de toma de tierra.

La resistencia de tierra en Ω es:

$RC = 2 \times (\rho/Lc)$

- Siendo:
- ρ: La resistividad del terreno.
 - Rc: la resistencia a tierra debida al cable
 - Lc: Longitud del cable de puesta a tierra

El cálculo de dicha instalación quedara reflejado a continuación:

Para empezar necesitaremos saber la resistividad del terreno. Debería medirse “in situ” para fiabilizar los cálculos, pero tomaremos los valores que dicta el Reglamento para el tipo de terreno que disponemos.

- Consideraremos un terreno de margas y arcillas compactas, con una resistividad de 300Ω*m.
- Calcularemos los metros lineales de conductor enterrado fijando el valor R = 20 Ω , es un valor estándar que manda el programa.

La fórmula para calcular la resistencia será:

$R = 2 \pi \rho l / R = 2 \pi 300 / 20 = 30 \text{ml de conductor}$

Para poder ajustar la instalación a las especificaciones anteriores de tensión de contacto y no sobrepasar el calentamiento máximo de la red de tierras, se instalara interruptores diferenciales de 30 mA y 300 mA de sensibilidad, según correspondan por el tipo de carga instalada. La ubicación de los interruptores diferenciales y su sensibilidad queda recogida en los esquemas. Todos cumplirán con el apartado 2.1 de la ICT-BT-25.

Se prevendrá cajas de seccionamiento para poder realizar la medida de resistencia en tierra, justo en los puntos de unión de la línea principal de tierras con anillos de presa de tierra de la instalación eléctrica. Toda la red de tierra cumplirá la especificación ICT-BT-18.

En cada vivienda se instalara un tierra equipotencial para los locales húmedos. Este se realizara conectando las canalizaciones metálicas, las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los elementos conductores accesibles, el conductor de protección, mediante un conductor de 4mm². Sin protección mecánica y 2,5 mm² con protección mecánica. La instalación se realizara de acuerdo con la instrucción ICT-BT-18.

8.11 MANTENIMIENTO

CAJA GENERAL DE PROTECCION

Cada 2 años se comprobara, mediante inspección visual, el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la puerta. Cada 5 años se comprobaran los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

Cada 2 años se comprobara el estado de los bornes de dicha línea en la CGP.

Cada 5 años se comprobara el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

TMF

Cada 2 años se comprobaran las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al cuarto de contadores.

Cada 5 años se verificara el estado del interruptor de corte en carga.

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Cada 5 años se comprobara el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

DISTRIBUCION INTERIOR

Cada año se comprobara el correcto funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Cada 2 años se hará una revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones. Se verificara el estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación.

Cada 5 años se comprobaran los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Cada 10 años se realizara una revisión general de toda la instalación.

PUESTA A TIERRA

Cada año, cuando el terreno este más seco y después de cada descarga eléctrica, se comprobara la continuidad eléctrica y se repararan los defectos encontrados en los puntos de toma de tierra.

Cada 2 años se comprobara la línea principal y derivada de tierra y la continuidad de las líneas.

También se comprobara que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 10 Ω. En caso de que fueran superiores, se complementarían electrodos para disminuirlo.

Cada 5 años se comprobara el aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra. Se comprobara el conductor de protección y la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores.